Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale,, n. 149 del 28 giugno 2004 - Serie generale

Spediz. abb. post. 45% - art. 2, comma 20/b
Legge 23-12-1996, n. 662 - Filiale di Roma

GAZZETTA UFFICIALE

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA **Roma - Lunedì, 28 giugno 2004** SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA 70 - 00100 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA G. VERDI 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 06 85081

N. 114

MINISTERO
DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

DECRETO 17 maggio 2004.

Elenco riepilogativo di norme europee armonizzate adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n. 661, concernente l'attuazione della direttiva 90/396/CEE sugli apparecchi a gas.

S O M M A R I O

MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

DECRETI, DELIBERE E ORDINANZE MINISTERIALI

MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

DECRETO 17 maggio 2004.

Elenco riepilogativo di norme europee armonizzate adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n. 661, concernente l'attuazione della direttiva 90/396/CEE sugli apparecchi a gas.

IL MINISTRO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

Vista la legge 6 dicembre 1971, n. 1083, norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile;

Visto l'art. 20 della legge 16 aprile 1987, n. 183, concernente il coordinamento delle politiche riguardanti l'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee ed adeguamento dell'ordinamento interno agli atti normativi comunitari;

Vista la direttiva 90/396/CEE del Consiglio del 29 giugno 1990, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri in materia di apparecchi a gas;

Vista la direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993, che modifica la direttiva 90/396/CEE;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n. 661, di recepimento della direttiva 90/396/CEE, che traspone un primo elenco di norme armonizzate;

Visto l'art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n. 661, che prevede la pubblicazione nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana dell'elenco delle norme europee armonizzate in materia di apparecchi a gas;

Visto il decreto 2 aprile 2001 del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, concernente un secondo elenco di norme europee armonizzate;

Visto il decreto 6 marzo 2003 del Ministero delle attività produttive concernente un elenco riepilogativo di norme europee armonizzate;

Visti gli ulteriori titoli e riferimenti delle norme armonizzate pubblicati nella Gazzetta Ufficiale della Comunità europea n. C 154 del 2 luglio 2003, n. C 196 del 20 agosto 2003, n. C 214 del 9 settembre 2003 e n. C 313 del 23 dicembre 2003;

Considerata la necessità di procedere all'adeguamento dei riferimenti delle norme armonizzate attualmente applicabili;

Considerata l'opportunità, per la più ampia divulgazione possibile, di pubblicare nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana l'elenco riepilogativo di norme europee armonizzate;

Considerata la necessità di pubblicare tra le norme europee armonizzate anche i corrispondenti testi italiani, di alcune di maggiore interesse per gli utilizzatori ed i consumatori;

Decreta:

Articolo unico

Ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n. 661, è pubblicato, nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana, un elenco riepilogativo delle norme nazionali, che traspongono le norme armonizzate europee, in materia di apparecchi a gas di cui alla direttiva 90/396/CEE.

L'allegato I, parte integrante del presente decreto, contiene l'elenco riepilogativo dei riferimenti delle norme europee armonizzate e delle norme italiane corrispondenti.

L'allegato II, parte integrante del presente decreto, contiene i testi delle norme nazionali che traspongono le norme europee armonizzate di maggiore interesse per gli utilizzatori ed i consumatori.

Il presente decreto è pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana.

Roma, 17 maggio 2004

Il Ministro: MARZANO

ALLEGATO I

NORME ARMONIZZATE NELL'AMBITO DELLA DIR. 90/396/CEE (DPR 661/96) E CORRISPONDENTI NORME ITALIANE DI RECEPIMENTO			
NORMA EUROPEA ARMONIZZATA		NORMA ITALIANA DI RECEPIMENTO	
NUMERO E ANNO DI RATIFICA	**PUBBLICAZION E TITOLO IN GUCE**	**TITOLO**	**NUMERO E ANNO DI RECEPIMENTO**
EN 26:1997	C187 03-07-1999	Apparecchi a gas per la produzione istantanea d'acqua calda per uso sanitario, equipaggiati con bruciatore atmosferico	UNI EN 26:1999
EN 26:1997/A1:2000	C202 18-07-2001	Apparecchi a gas per la produzione istantanea d'acqua calda per uso sanitario, equipaggiati con bruciatori atmosferici	In corso di traduzione
EN 30-1-1:1998	C233 25-07-1998	Apparecchi di cottura a gas per uso domestico – Parte 1-1: Sicurezza - Generalità	UNI EN 30-1-1:2000
EN 30-1-1:1998/A1:1999	C133 13-05-1999	Apparecchi di cottura a gas per uso domestico – Parte 1-1: Sicurezza - Generalità	
EN 30-1-1:1998/A2:2003	C313 23-12-2003	Apparecchi di cottura a gas per uso domestico – Parte 1-1: Sicurezza - Generalità	In corso di traduzione
EN 30-1-2:1999	C294 17-10-2000	Apparecchi di cottura a gas per uso domestico – Parte 1-2: Sicurezza – Apparecchi con forni a convezione forzata con o senza grill	UNI EN 30-1-2:2002
EN 30-1-3:2003	C313 23-12-2003	Apparecchi di cottura a gas per uso domestico – Parte 1-3: Sicurezza – Apparecchi con piano di cottura in vetro-ceramica	In corso di traduzione
EN 30-2-1:1998	C255 13-08-1998	Apparecchi di cottura a gas per uso domestico – Parte 2-1: Utilizzazione razionale dell'energia - Generalità	UNI EN 30-2-1:1999
EN 30-2-2:1999	C294 17-10-2000	Apparecchi di cottura a gas per uso domestico – Parte 2-2: Utilizzazione razionale dell'energia – Apparecchi con forni a convezione forzata con o senza grill	UNI EN 30-2-2:2002

EN 88:1991	C216 17-07-1997	Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori a gas per pressione di entrata non maggiore di 200 mbar	UNI EN 88:1993
EN 88:1991/A1:1996	C216 17-07-1997	Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori a gas per pressione di entrata non maggiore di 200 mbar	UNI EN 88:1993/A1:1997
EN 89:1999	C294 17-10-2000	Apparecchi a gas per la produzione ad accumulo di acqua calda per usi sanitari	
EN 89:1999/A1:1999	C294 17-10-2000	Apparecchi a gas per la produzione ad accumulo di acqua calda per usi sanitari	UNI EN 89: 2003
EN 89:1999/A2:2000	C202 18-07-2001	Apparecchi a gas per la produzione ad accumulo di acqua caldi per usi sanitari	
EN 125:1991	C216 17-07-1997	Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas – Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento	UNI EN 125:1992
EN 125:1991/A1:1996	C216 17-07-1997	Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas – Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento	UNI EN 125:1992/A1:1997
EN 126:1995	C187 21-07-1995	Dispositivi multifunzionali per apparecchi a gas	UNI EN 126:1996
EN 161:1991[1]	C216 17-07-1997	Valvole automatiche di sezionamento per bruciatori a gas ed apparecchi utilizzatori a gas	UNI EN 161:1993
EN 161:1991/A1:1996[2]	C216 17-07-1997	Valvole automatiche di sezionamento per bruciatori a gas ed apparecchi utilizzatori a gas	UNI EN 161:1993/A1:1998
EN 161:1991/A2:1997[3]	C58 24-02-1998	Valvole automatiche di sezionamento per bruciatori a gas ed apparecchi utilizzatori a gas	UNI EN 161:1993/A2:2000
EN 161:2001	C021 24-01-2002	Valvole automatiche di sezionamento per bruciatori a gas ed apparecchi utilizzatori a gas	UNI EN 161: 2003
EN 203-1:1992	C93 29-03-1996	Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas – Prescrizioni di sicurezza	
EN 203-1:1992/A1:1995	C93 29-03-1996	Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas – Prescrizioni di sicurezza	UNI EN 203-1:2004
EN 203-1:1992/A2:1999	C294 17-10-2000	Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas – Prescrizioni di sicurezza	

EN 203-2:1995	C187 21-07-1995	Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas – Utilizzazione razionale dell'energia	UNI EN 203-2:1996
EN 257:1992	C216 17-07-1997	Termostati meccanici per apparecchi utilizzatori a gas	UNI EN 257:1994
EN 257:1992/A1:1996	C216 17-07-1997	Termostati meccanici per apparecchi utilizzatori a gas	UNI EN 257:1994/A1:1998
EN 291:1992[4]	C334 30-11-1994	Guarnizioni di tenuta in gomma – Guarnizioni di tenuta statiche destinate agli apparecchi domestici che utilizzano gas combustibile fino a 200 mbar – Requisiti per il materiale	UNI EN 291:1993
EN 297:1994	C187 21-07-1995	Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi – Caldaie di tipo B_{11} e B_{11BS} equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW	UNI EN 297:1996
EN 297:1994/A2:1996	C262 29-10-2002	Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi - Caldaie di tipo B11 e B11BS equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW	UNI EN 297:1996/A2:1997
EN 297:1994/A3:1996	C58 24-02-1998	Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi – Caldaie di tipo B_{11} e B_{11BS} equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW	UNI EN 297:1996/A3:1998
EN 297:1994/A5:1998	C255 13-08-1998	Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi – Caldaie di tipo B_{11} e B_{11BS} equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW	UNI EN 297:1996/A5:2000
EN 297:1994/A6:2003	C313 23-12-2003	Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi – Caldaie di tipo B_{11} e B_{11BS} equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW	In corso di traduzione
EN 298:1993	C334 30-11-1994	Sistemi automatici di comando e di sicurezza per bruciatori ed apparecchi con o senza ventilatore	UNI EN 298:1995
EN 303-3:1998	C133 13-05-1999	Caldaie per riscaldamento – Caldaie a gas per riscaldamento centrale – Assemblaggio di corpo caldaia con bruciatore ad aria soffiata	UNI EN 303-3:2001

EN 377:1993	C334 30-11-1994	Lubrificanti per apparecchi ed equipaggiamenti collegati che utilizzano gas combustibili esclusi quelli destinati all'impiego nei processi industriali	UNI EN 377:1995
EN 416-1:1999	C294 17-10-2000	Apparecchi di riscaldamento a gas a tubi radianti sospesi - Sicurezza	UNI EN 416-1:2002
EN 416-1:1999/A1:2000	C202 18-07-2001	Apparecchi di riscaldamento a gas a tubo radiante sospeso con bruciatore singolo per uso non domestico – Sicurezza	
EN 416-1:1999/A2:2001	C021 24-01-2002	Apparecchi di riscaldamento a gas, a tubo radiante sospeso, con bruciatore singolo per uso non domestico – Sicurezza	In corso di traduzione
EN 416-1:1999/A3:2002	C244 10-10-2002	Apparecchi di riscaldamento a gas, a tubo radiante sospeso, con bruciatore singolo per uso non domestico - Sicurezza	In corso di traduzione
EN 419-1:1999	C294 17-10-2000	Apparecchi di riscaldamento a gas sospesi - Sicurezza	UNI EN 419-1:2002
EN 419-1:1999/A1:2000	C202 18-07-2001	Apparecchi di riscaldamento a gas sopraelevati, a irraggiamento luminoso, per uso non domestico – Sicurezza	
EN 419-1:1999/A2:2001	C021 24-01-2002	Apparecchi di riscaldamento a gas sopraelevati, a irraggiamento luminoso, per uso non domestico – Sicurezza	In corso di traduzione
EN 419-1:1999/A3:2002	C214 09-09-2003	Apparecchi di riscaldamento a gas sopraelevati, a irraggiamento luminoso, per uso non domestico –Parte 1: Sicurezza	In corso di traduzione
EN 437:1993[5]	C334 30-11-1994	Gas di prova – Pressioni di prova – Categorie di apparecchi	UNI EN 437:1995
EN 437:1993/A1:1997[6]	C216 17-07-1997	Gas di prova – Pressioni di prova – Categorie di apparecchi	UNI EN 437:1995/A1:1999
EN 437:1993/A2:1999[7]	C294 17-10-2000	Gas di prova – Pressioni di prova – Categorie di apparecchi	Ritirato
EN 437:2003	C313 23-12-2003	Gas di prova – Pressioni di prova – Categorie di apparecchi	In corso di traduzione
EN 449:1996[8]	C288 01-10-1996	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL – Apparecchi di riscaldamento domestici non raccordabili a condotto di scarico dei fumi (compresi gli apparecchi di riscaldamento a combustione catalitica diffusiva)	UNI EN 449:1998

EN 449:2002	C154 02-07-2003	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL – Apparecchi di riscaldamento domestici non raccordabili a condotto di scarico dei fumi (compresi gli apparecchi di riscaldamento a combustione catalitica diffusiva)	In corso di traduzione
EN 461:1999	C294 17-10-2000	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL – Apparecchi di riscaldamento non domestici con portata termica nominale non maggiore di 10 kW non raccordabili a condotto di scarico	UNI EN 461:2004
EN 483:1999	C294 17-10-2000	Caldaie di riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi – Caldaie di tipo C di portata termica nominale non maggiore di 70 kW	UNI EN 483:2004
EN 483:1999/A2:2001	C021 24-01-2002	Caldaie di riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi – Caldaie di tipo C di portata termica nominale non maggiore di 70 kW	
EN 484:1997	C58 24-02-1998	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL – Fornelli indipendenti compresi quelli con grill per l'uso all'aperto	UNI EN 484:2000
EN 497:1997	C58 24-02-1998	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL – Bruciatori multiuso con supporti integrati per uso all'aperto	UNI EN 497:2001
EN 498:1997	C58 24-02-1998	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL – Barbecues per uso all'aperto	UNI EN 498:2000
EN 509:1999	C294 17-10-2000	Apparecchi a gas ad effetto decorativo di combustione	UNI EN 509:2002
EN 509:1999/A1:2003	C313 23-12-2003	Apparecchi a gas ad effetto decorativo di combustione	In corso di traduzione
EN 521:1998	C58 24-02-1998	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL – Apparecchi portatili alimentati a pressione di vapore di GPL	UNI EN 521:2002
EN 525:1997	C58 24-02-1998	Generatori d'aria calda a gas a riscaldamento diretto e convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici con portata termica nominale non maggiore di 300 kW	UNI EN 525:2001

EN 549:1994	C187 21-07-1995	Materiali in gomma per dispositivi di tenuta e diaframmi per apparecchi a gas e relativi equipaggiamenti	UNI EN 549:1996
EN 613:2000	C202 18-07-2001	Apparecchi di riscaldamento indipendenti a gas a convezione	EN 613:2004
EN 613:2000/A1:2003	C313 23-12-2003	Apparecchi di riscaldamento indipendenti a gas a convezione	In corso di traduzione
EN 621:1998	C233 25-07-1998	Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas con portata termica riferita al potere calorifico inferiore non maggiore di 300 kW, non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione	UNI EN 621:2003
EN 621:1998/A1:2001	C021 24-01-2002	Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas e con portata termica riferita al potere calorifico inferiore non maggiore di 300 kW, non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione	
EN 624:2000	C202 18-07-2001	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatti (GPL) – Apparecchi di riscaldamento a circuito stagno funzionanti a GPL, per veicoli e natanti	UNI EN 624:2002
EN 625:1995	C93 29-03-1996	Caldaie a gas per riscaldamento centrale - Prescrizioni specifiche per la funzione acqua calda sanitaria delle caldaie combinate con portata termica nominale non maggiore di 70 kW	UNI EN 625:1996
EN 656:1999	C294 17-10-2000	Caldaie per riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi - Caldaie di tipo B di portata termica nominale maggiore di 70 kW ma non maggiore di 300 kW	UNI EN 656:2002
EN 676:1996	C216 17-07-1997	Bruciatori automatici di combustibili gassosi ad aria soffiata	UNI EN 676:1998
EN 677:1998	C255 13-08-1998	Caldaie di riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi - Requisiti specifici per caldaie a condensazione con portata termica nominale non maggiore di 70 kW	UNI EN 677:2000
EN 732:1998	C115 28-04-1999	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatto - Refrigeratori ad assorbimento	UNI EN 732:2001

EN 751-1:1996	C216 17-07-1997	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda - Composti di tenuta anaerobici	UNI EN 751-1:1998
EN 751-2:1996	C216 17-07-1997	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda - Composti di tenuta non indurenti	UNI EN 751-2:1998
EN 751-3:1996	C216 17-07-1997	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda - Nastri di PTFE non sinterizzato	UNI EN 751-3:1998
EN 777-1:1999	C294 17-10-2000	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico - Sistema D, sicurezza	UNI EN 777-1: 2004
EN 777-1:1999/A1:2001	C202 18-07-2001	Tubi radianti a gas sospesi, con bruciatori multipli, per uso non domestico – Sistema D, sicurezza	
EN 777-1:1999/A2:2001	C021 24-01-2002	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico – Sistema D, sicurezza	
EN 777-1:1999/A3:2002	C244 10-10-2002	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico – Sistema D, sicurezza	
EN 777-2:1999	C294 17-10-2000	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico - Sistema E, sicurezza	UNI EN 777-2:2004
EN 777-2:1999/A1:2001	C202 18-07-2001	Tubi radianti a gas sospesi, con bruciatori multipli, per uso non domestico – Sistema E, sicurezza	
EN 777-2:1999/A2:2001	C021 24-01-2002	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico – Sistema E, sicurezza	
EN 777-2:1999/A3:2002	C244 10-10-2002	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico – Sistema E, sicurezza	

EN 777-3:1999	C294 17-10-2000	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico - Sistema F, sicurezza	UNI EN 777-3:2004
EN 777-3:1999/A1:2001	C202 18-07-2001	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico – Sistema F, sicurezza	
EN 777-3:1999/A2:2001	C021 24-01-2002	Tubi radianti a gas sospesi, con bruciatori multipli, per uso non domestico – Sistema F, sicurezza	
EN 777-3:1999/A3:2002	C244 10-10-2002	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico – Sistema F, sicurezza	
EN 777-4:1999	C259 11-09-1999	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico – Sistema H, sicurezza	UNI EN 777-4:2004
EN 777-4:1999/A1:2001	C202 18-07-2001	Tubi radianti a gas sospesi, con bruciatori multipli, per uso non domestico – Sistema H, sicurezza	
EN 777-4:1999/A2:2001	C021 24-01-2002	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico – Sistema H, sicurezza	
EN 777-4:1999/A3:2002	C244 10-10-2002	Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico – Sistema H, sicurezza	
EN 778:1998	C233 25-07-1998	Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti domestici, alimentati a gas con portata termica, riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 70 kW, non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione	UNI EN 778:2003
EN 778:1998/A1:2001	C021 24-01-2002	Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti domestici, con portata termica riferita al potere calorifico inferiore non maggiore di 70 kW, non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione	
EN 970:1997	C216 17-07-1997	Controllo non distruttivo di saldature per fusione – Esame visivo	UNI EN 970:1997

EN 1020:1997	C233 25-07-1998	Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas, di portata termica riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 300 kW, equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione	UNI EN 1020:2003
EN 1020:1997/A1:2001	C021 24-01-2002	Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas, di portata termica riferita al potere calorifico inferiore non maggiore di 300 kW, equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione	
EN 1106:2001	C202 18-07-2001	Rubinetti a comando manuale per apparecchi a gas	UNI EN 1106:2003
EN 1196:1998	C255 13-08-1998	Generatori di aria calda a gas per uso domestico e non domestico - Requisiti supplementari per generatori di aria calda a condensazione	UNI EN 1196:2001
EN 1319:1998	C133 13-05-1999	Generatori di aria calda a convezione forzata alimentati a gas, per il riscaldamento di ambienti domestici, equipaggiati con bruciatore munito di ventilatore, con portata termica nominale riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 70 kW	UNI EN 1319:2003
EN 1319:1998/A1:2001	C021 24-01-2002	Generatori di aria calda a convezione forzata alimentati a gas, per il riscaldamento di ambienti domestici, equipaggiati con bruciatore munito di ventilatore, con portata termica nominale riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 70 kW	
EN 1319:1998/A2:1999	C294 17-10-2000	Generatori di aria calda a convezione forzata alimentati a gas, per il riscaldamento di ambienti domestici, equipaggiati con bruciatore munito di ventilatore con portata termica nominale riferita al potere calorifico inferiore non maggiore di 70 kW	
EN 1458-1:1999	C294 17-10-2000	Asciugabiancheria a gas per uso domestico a tamburo rotante e a riscaldamento diretto, di tipo B22D e B23D, di portata termica nominale non maggiore di 6 kW – Sicurezza	UNI EN 1458-1:2002

EN 1458-2:1999	C294 17-10-2000	Asciugabiancheria a gas per uso domestico a tamburo rotante e a riscaldamento diretto, di tipo B22D e B23D, di portata termica nominale non maggiore di 6 kW - Utilizzazione razionale dell'energia	UNI EN 1458-2:2002
EN 1596:1998	C255 13-08-1998	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL - Generatori d'aria calda, non domestici, a riscaldamento diretto e convezione forzata, mobili e portatili	UNI EN 1596:2003
EN 1643:2000	C021 24-01-2002	Sistemi di taratura per valvole automatiche di sezionamento per bruciatori ed apparecchi a gas	UNI EN 1643:2003
EN 1854:1997	C58 24-02-1998	Dispositivi di sorveglianza di pressione per bruciatori ed apparecchi a gas	UNI EN 1854:2000
EN 1854:1997/A1:1998	C133 13-05-1999	Dispositivi di sorveglianza di pressione per bruciatori ed apparecchi a gas	Ritirato
EN 12067-1:1998	C38 12-02-1999	Dispositivi di regolazione del rapporto aria-gas per bruciatori a gas ed apparecchi a gas - Dispositivi pneumatici	UNI EN 12067-1:2001
EN 12067-1:1998/A1:2003	C313 23-12-2003	Dispositivi di regolazione del rapporto aria/gas per bruciatori a gas ed apparecchi a gas – Parte 1: Dispositivi pneumatici	In corso di traduzione
EN 12078:1998	C133 13-05-1999	Regolatori di pressione a punto zero per bruciatori a gas e apparecchi a gas	UNI EN 12078:2000
EN 12244-1:1998	C255 13-08-1998	Lavatrici a gas a riscaldamento diretto di portata nominale termica non maggiore di 20 kW – Sicurezza	UNI EN 12244-1:2002
EN 12244-2:1998	C255 13-08-1998	Lavatrici a gas a riscaldamento diretto di portata termica nominale non maggiore di 20 kW - Utilizzazione razionale dell'energia	UNI EN 12244-2:2002
EN 12309-1:1999	C294 17-10-2000	Apparecchi di climatizzazione e/o pompe di calore ad assorbimento e adsorbimento, funzionanti a gas, con portata termica nominale non maggiore di 70 kW – Sicurezza	UNI EN 12309-1:2002
EN 12309-2:2000	C202 18-07-2001	Apparecchi di climatizzazione e/o pompe di calore ad assorbimento e absorbimento funzionanti a gas, con portata termica nominale non maggiore di 70 kW – Utilizzazione razionale dell'energia	UNI EN 12309-2:2002
EN 12669:2000	C021 24-01-2002	Generatori per l'utilizzo nelle serre e per il riscaldamento supplementare di ambienti non domestici	UNI EN 12669:2003

EN 12752-1:1999	C294 17-10-2000	Asciugabiancheria a gas a tamburo rotante, di tipo B, di portata termica nominale non maggiore di 20 kW – Sicurezza	UNI EN 12752-1:2002
EN 12752-2:1999	C294 17-10-2000	Asciugabiancheria a gas a tamburo rotante, di tipo B, di portata termica nominale non maggiore di 20 kW - Utilizzazione razionale dell'energia	UNI EN 12752-2:2002
EN 13278:2003	C196 20-08-2003	Riscaldatori a gas indipendenti con frontale aperto per il riscaldamento di ambienti	In corso di traduzione
EN 13611:2000	C202 18-07-2001	Dispositivi di sicurezza e controllo per bruciatori a gas ed apparecchi a gas – Requisiti generali	UNI EN 13611:2001

[1] Norma sostituita dalla EN 161: 2001
[2] Norma sostituita dalla EN 161: 2001
[3] Norma sostituita dalla EN 161: 2001
[4] Norma sostituita dalla EN 549:1994
[5] Norma sostituita dalla EN 437:2003
[6] Norma sostituita dalla EN 437:2003
[7] Norma sostituita dalla EN 437:2003
[8] Norma sostituita dalla EN 449:2002

Le norme UNI sono reperibili per consultazione e vendita presso la sede UNI di Milano in via Battistotti Sassi 11/B c.a.p. 20133 oppure presso la sede UNI di Roma in via delle Colonnelle 18 c.a.p. 00186.

ALLEGATO II

Pubblicazione dei testi completi di alcune norme tecniche armonizzate di maggiore interesse per gli utilizzatori e i consumatori.

Riferimento norma CEN	TITOLO DELLA NORMA ARMONIZZATA	Norma UNI
EN 30-1-1+A1	Apparecchi di cottura a gas per uso domestico – Sicurezza - Generalità	UNI EN+A1
EN 30-1-2	Apparecchi di cottura a gas per uso domestico – Sicurezza – Apparecchi con forni a convenzione forzata, con o senza grill	UNI EN 30-1-2
EN 30-2-1	Apparecchi di cottura a gas per uso domestico – Utilizzazione razionale dell'energia - Generalità	UNI EN 30-2-1
EN 30-2-2	Apparecchi di cottura a gas per uso domestico – Utilizzazione razionale dell'energia – Apparecchi con forni a convezione forzata, con o senza grill	UNI EN 30-2-2
EN 303-3	Caldaie per riscaldamento – Caldaie a gas per riscaldamento centrale – Assemblaggio di un corpo caldaia con un bruciatore ad aria soffiata	UNI EN 303-3
EN 497	Prescrizione per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatto (GPL) - Bruciatori multiuso, con supporti integrati, per uso all'aperto	UNI EN 497
EN 676	Bruciatori automatici di combustibili ad aria soffiata	UNI EN 676
EN 677	Caldaie di riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi- Requisiti specifici per caldaie a condensazione con portata termica nominale non maggiore di 79kW	UNI EN 677
EN 732	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatto – Refrigeratori ad assorbimento	UNI EN 732
EN 1196	Generatori di aria calda a gas per uso domestico e non domestico – Requisiti supplementari per generatori di aria calda a condensazione	UNI EN 1196
EN 1854+A1	Dispositivi di sorveglianza per bruciatori ed apparecchi a gas	UNI EN 1854+A1
EN 12067-1	Dispositivi di regolazione del rapporto aria-gas per bruciatori a gas ed apparecchi a gas – Dispositivi pneumatici	UNI EN 12067-1
EN 88	Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori a gas per pressione di entrata non maggiore di 200 mbar	UNI EN 88
EN 88/A1	Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori a gas per pressione di entrata non maggiore di 200 mbar	UNI EN 88/A1

EN 161/A2	Valvole automatiche di sezionamento per bruciatori a gas e apparecchi utilizzatori a gas	UNI EN 161/A2
EN 203-1	Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas – Prescrizioni di sicurezza	UNI EN 203-1
EN 203-1/A1	Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas – Prescrizioni di sicurezza	UNI EN 203-1/A1
EN 203-2	Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas – Utilizzazione razionale dell'energia	UNI EN 203-2
EN 257	Termostati meccanici per apparecchi utilizzatori a gas	UNI EN 257
EN 257/A1	Termostati meccanici per apparecchi utilizzatori a gas	UNI EN 257/A1
EN 377	Lubrificanti per utilizzo negli apparecchi e relativi controlli che utilizzano gas combustibili, escluso quelli destinati all'impiego nei processi industriali	UNI EN 377
EN 549	Materiali in gomma per dispositivi di tenuta e diaframmi per apparecchi a gas e relativi equipaggiamenti	UNI EN 549
EN 625	Caldaie a gas per riscaldamento centrale – Prescrizioni specifiche per la funzione acqua calda sanitaria delle caldaie combinate con portata termica nominale non maggiore di 70 kW	UNI EN 625
EN449	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL – Apparecchi di riscaldamento domestici non raccordabili a condotto di scarico dei fumi (compresi gli apparecchi di riscaldamento a combustione catalitica diffusiva)	UNI EN449
EN 751-1	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda – Composti di tenuta anaerobici	UNI EN 751-1
EM 751-2	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda – Composti di tenuta non indurenti	UNI EM 751-2
EN 751-3	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda – Nastri di PTFE non sintetizzato	UNI EN 751-3
EN 169	Protezione personale degli occhi – Filtri per la saldatura e tecniche connesse – Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate	UNI EN 169
EN 170	Protezione personale degli occhi – Filtri ultravioletti – Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate	UNI EN 170
EN 171	Protezione personale degli occhi – Filtri infrarossi - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate	UNI EN 171
EN 458	Proiettori auricolari – Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione – Documento guida	UNI EN 458

NORMA ITALIANA

Apparecchi di cottura a gas per uso domestico
Sicurezza - Generalità

UNI EN 30-1-1

GIUGNO 2000

Domestic cooking appliances burning gas fuel
Safety - General

DESCRITTORI	Apparecchio a gas, apparecchio di cottura, apparecchio per uso domestico, forno, cucina, grill, caratteristica costruttiva, valutazione prestazionale, temperatura, prova, marcatura, piastra segnaletica, informazione tecnica, consumo di energia, manutenzione
CLASSIFICAZIONE ICS	97.040.20
SOMMARIO	La norma stabilisce le caratteristiche costruttive e di funzionamento, i requisiti ed i metodi di prova per la sicurezza e la marcatura degli apparecchi di cottura per uso domestico, sia da incasso sia non da incasso, alimentati con combustibili gassosi.
RELAZIONI NAZIONALI	La presente norma sostituisce le UNI HD 1003, UNI 7134, UNI 7135 e con la UNI EN 30-2-1 sostituisce la UNI 7136.
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 30-1-1:1998 + A1:1999 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 30-1-1 (edizione marzo 1998) e dell'aggiornamento A1 (edizione marzo 1999).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 22 maggio 2000
RICONFERMA	

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

UNI

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 30-1-1 (edizione marzo 1998) e dell'aggiornamento A1 (edizione marzo 1999), che assumono così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - viale Brenta 29, 20139 Milano), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 25 novembre 1996, l'aggiornamento A1 il 21 dicembre 1998, la versione in lingua italiana della norma il 6 luglio 1999 e dell'aggiornamento A1 il 13 dicembre 1999.

Per agevolare gli utenti, viene di seguito indicata la corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane vigenti:

EN 88:1991	=	UNI EN 88:1993
EN 125:1991	=	UNI EN 125:1992
EN 257:1992	=	UNI EN 257:1994
EN 437:1993	=	UNI EN 437:1995
ISO 868:1985	=	UNI EN ISO 868:1999

INDICE

NORMA EUROPEA

Apparecchi di cottura a gas per uso domestico
Sicurezza - Generalità

EN 30-1-1
MARZO 1998

+ A1
MARZO 1999

Sostituisce EN 30:1979, EN 30:1979/A2:1980, EN 30:1979/A3 MOD.2:1995 e HD 1003:1990

EUROPEAN STANDARD — Domestic cooking appliances burning gas fuel
Safety - General

NORME EUROPÉENNE — Appareils de cuisson domestiques utilisant les combustibles gazeux
Sécurité - Généralités

EUROPÄISCHE NORM — Haushalt-Kochgeräte für gasförmige Brennstoffe
Sicherheit - Allgemeines

DESCRITTORI — Apparecchio a gas, apparecchio di cottura, apparecchio per uso domestico, forno, cucina, grill, caratteristica costruttiva, valutazione prestazionale, temperatura, prova, marcatura, piastra segnaletica, informazione tecnica, consumo di energia, manutenzione

ICS — 97.040.20

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 18 gennaio 1997.

L'aggiornamento A1 è stato approvato dal CEN il 20 febbraio 1999.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA ALLA NORMA 30-1-1

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 49 "Apparecchi di cottura a gas", la cui segreteria precedentemente affidata all'AFNOR è attualmente affidata all'UNI, conformemente alla riattribuzione decisa con Risoluzione BT 50/1996.

La presente norma europea sostituisce le EN 30:1979, EN 30:1979/A2:1980, EN 30:1979/A3 MOD. 2:1995 e HD 1003:1990.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro settembre 1998, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro settembre 1998.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

Per la corrispondenza con la/e Direttiva/e UE, vedere l'appendice informativa ZA, che è parte integrante della presente norma.

In questo contesto, la prima parte "Sicurezza" della presente norma è completata dalla seconda parte "Utilizzazione razionale dell'energia". Queste due parti sostituiscono la EN 30:1985.

Le questioni relative ai sistemi di assicurazione della qualità, alle prove di produzione ed ai certificati di conformità, in particolare per i dispositivi ausiliari, non sono trattate nella presente norma.

Nella presente norma europea non vengono menzionati requisiti riguardanti le emissioni di NO_x, perché tenendo conto dell'utilizzazione degli apparecchi e della loro bassa potenza, il loro contributo all'inquinamento ambientale è trascurabile.

Nota — Per i paesi che richiedono categorie particolari (specificate nella EN 437:1993), l'assenza di informazioni specifiche riguardanti A.3.3 e A.3.4, implica che i requisiti generali (vedere 5.2.3 e 5.1.1) si applicano anche alle categorie particolari.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

PREMESSA ALL'AGGIORNAMENTO A1

Il presente aggiornamento EN 30-1-1:1998/A1:1999 alla EN 30-1-1:1998 è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 49 "Apparecchi di cottura a gas", la cui segreteria è affidata all'UNI.

Al presente aggiornamento alla norma europea EN 30-1-1:1998 deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione entro settembre 1999, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro settembre 1999.

Il presente aggiornamento alla norma europea EN 30-1-1:1998 è stato elaborato nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

Nota — I gas di prova, le pressioni di prova e le categorie di apparecchi sono in sintonia con quelli della EN 437/A1 e, in particolare, le categorie di apparecchi non utilizzate sono state eliminate.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma stabilisce le caratteristiche costruttive e di funzionamento, nonché i requisiti ed i metodi di prova per la sicurezza e la marcatura degli apparecchi di cottura, sia da incasso sia non da incasso, per uso domestico, che utilizzano i combustibili gassosi indicati in 4.1 secondo le categorie prescritte in 4.2, indicati nel testo come "apparecchi".

La presente norma si applica ai seguenti tipi di apparecchi di cottura per uso domestico, secondo la definizione di cui in 3, appartenenti alle classi definite in 4.3 (vedere prospetto 1):

- piani di cottura non da incasso;
- piani di cottura da incasso;
- piani con grill;
- cucine da appoggio;
- forni non da incasso;
- forni da incasso;
- grill non da incasso e da incasso;
- bistecchiere;
- cucine non da incasso;
- cucine da incasso.

Se non specificatamente di seguito escluso, la presente norma si applica agli apparecchi o ai loro componenti, sia che questi ultimi siano indipendenti o incorporati nell'apparecchio, anche se altri elementi riscaldanti utilizzano l'energia elettrica (per esempio: cucina combinata gas-elettrica).

La presente norma comprende i requisiti che coprono la sicurezza elettrica dell'impianto incluso nell'apparecchio, associato all'utilizzazione del gas. Essa non comprende i requisiti di sicurezza elettrica degli elementi elettrici riscaldanti né dei loro componenti associati[1)]

La presente norma non si applica a:

- apparecchi destinati all'uso esterno;
- apparecchi collegati ad un condotto di scarico dei prodotti della combustione;
- apparecchi dotati di forno a gas pirolitico;
- apparecchi con bruciatori coperti non conformi ai requisiti costruttivi di cui in 5.2.8.2.2;
- apparecchi dotati di un dispositivo di sorveglianza di fiamma e con un dispositivo di accensione automatico per il quale la durata del tentativo di accensione è limitata in fase di progetto;
- apparecchi dotati di un bruciatore acceso e spento ciclicamente, comandato da un dispositivo automatico on/off;
- apparecchi dotati di un forno e/o di un grill con ventilatore:
  - sia per l'alimentazione di aria comburente o per l'evacuazione dei prodotti della combustione,
  - sia per la circolazione dei prodotti della combustione all'interno dei compartimenti;
- apparecchi alimentati con pressioni maggiori di quelle indicate in 7.1.2;
- apparecchi dotati di un compartimento nel quale possono funzionare contemporaneamente un bruciatore e un elemento riscaldante elettrico.

La presente norma non considera i requisiti dei bidoni di gas della terza famiglia, i loro regolatori e i loro collegamenti.

La presente norma copre esclusivamente le prove di tipo.

1) Fare riferimento alle norme di sicurezza riguardanti il materiale elettrico.

prospetto 1 **Prospetto quadrilingue delle denominazioni dei diversi tipi di apparecchi di cottura domestici**

Italiano	Inglese	Francese	Tedesco
- Piani di cottura non da incasso	- Independent hotplates - freestanding	- Tables de cuisson isolées	- Freistehend Kochteile
- Piani di cottura da incasso	- Independent hotplates - built-in	- Tables de cuisson à encastrer	- Eingebaut Kochteile
- Piani con grill	- Independent hotplates and grill	- Tables-grilloirs	- Kocher mit Strahlungsgrilleinrichtung
- Cucine da appoggio	- Table cookers	- Réchauds-fours	- Tischherde
- Forni:	- Ovens:	- Fours:	- Backöfen:
- non da incasso	- freestanding	- isolés	- Freistechende
- da incasso	- built-in	- encastrés	- Einbaubacköfen
- Grill:	- Grills:	- Grilloirs par rayonnement:	- Strahlungsgrilleinrichtungen
- non da incasso	- freestanding	- isolés	- Freistehend
- da incasso	- built-in	- encastrés	- Eingebaut
- Bistecchiere	- Griddles	- Grilloirs par contact	- Kontaktgrilleinrichtungen
- Cucine non da incasso	- Cookers - freestanding	- Cuisinières isolées	- Freistehend Herde
- Cucine da incasso	- Cookers - built-in	- Cuisinières encastrées	- Eingebaut Herde

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 88:1991 Pressure governors for appliances for inlet pressures up to 200 mbar [Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori a gas per pressione di entrata non maggiore di 200 mbar]

EN 125:1991 Flame supervision devices for gas-burning appliances - Thermoelectric flame supervision devices [Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas - Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento]

EN 257:1992 Mechanical thermostats for gas-burning appliances [Termostati meccanici per apparecchi utilizzatori a gas]

EN 437:1993 Test gases - Test pressures - Appliance categories [Gas di prova - Pressioni di prova - Categorie di apparecchi]

EN 60335-1:1988 Safety of household and similar electrical appliances - General requirements [Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare - Norme generali]

EN 60335-2-6:1990 Safety of household and similar electrical appliances - Particular requirements for cooking ranges, cooking tables, ovens and similar appliances for household use [Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare - Norme particolari per cucine, fornelli, forni ed apparecchi similari per uso domestico]

EN 60335-2-9:1995 Safety of household and similar electrical appliances - Particular requirements for toasters, grills, roasters and similar appliances [Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare - Norme particolari per tostapane, griglie, ferri da cialda, arrostitrici e apparecchi simili] (IEC 60335-2-9:1993, modificata)

EN 60730-2-1:1992	Automatic electrical controls for household and similar use - Particular requirements for electrical controls for electrical household appliances [Dispositivi elettrici automatici di comando per uso domestico e similare - Norme particolari per dispositivi elettrici di comando per apparecchi elettrodomestici]
EN ISO 3166-1:1997	Codes for the representation of names of countries and their subdivisions - Country codes [Codici per la rappresentazione dei nomi dei paesi e loro suddivisioni - Codici dei paesi] (ISO 3166-1:1997)
IEC 335-1:1991	Safety of household and similar electrical appliances - General requirements [Sicurezza degli apparecchi elettrici di uso domestico e similare - Norme generali]
IEC 479-1:1994	Guide to effects of current passing through the human body - General aspects [Effetti della corrente elettrica attraverso il corpo umano - Aspetti generali]
IEC 479-2:1987	Guide to effects of current passing through the human body - Special aspects relating to human beings [Effetti della corrente elettrica attraverso il corpo umano - Aspetti particolari]
IEC 584-1:1995	Thermocouples - Reference tables [Termocoppie - Tavole di riferimento]
ISO 7-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Designation, dimensions and tolerances [Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze]
ISO 228-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads - Designation, dimensions and tolerances [Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze]
ISO 868:1985	Plastics and ebonite - Determination of indentation hardness by means of a durometer (Shore hardness) [Materie plastiche ed ebanite - Determinazione della durezza per penetrazione di un durometro (durezza Shore)]
ISO 5732:1978	Kitchen equipment - Sizes of openings for built-in appliances [Attrezzature da cucina - Dimensioni delle aperture per apparecchi da incasso]
ISO 6976:1995	Natural gas - Calculation of calorific values, density and relative density and Wobbe index from composition [Gas naturale - Calcolo del potere calorifico, della massa volumica, della densità relativa e dell'indice di Wobbe a partire dalla composizione]
CR 1472:1994	General guidance for the marking of gas appliances [Indicazioni generali per la marcatura degli apparecchi a gas]

3 DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma, si applicano le definizioni seguenti:

3.1 Definizioni generali

3.1.1 **adattamento**: Operazione effettuata da uno specialista su un apparecchio, al momento del cambio del tipo di gas.

3.1.2 **rimovibile**: Che può essere rimosso senza l'uso di un utensile.

3.1.3 **condizioni di riferimento**: 15 °C, 1 013,25 mbar.

3.1.4 **smontabile**: Che può essere rimosso soltanto con l'uso di un utensile.

3.1.5 **manutenzione ordinaria**: Manutenzione effettuata da uno specialista, che non comporta la sostituzione di elementi.

3.1.6 **saldatura dolce**: Saldatura in cui la temperatura più bassa del campo di fusione, dopo l'applicazione, è minore di 450 °C.

3.1.7 **paese di destinazione diretta**: Paese per il quale l'apparecchio è stato certificato, e che è specificato dal costruttore come paese di destinazione previsto. Al momento dell'immissione sul mercato e/o dell'installazione, l'apparecchio è in grado di funzionare, senza regolazioni supplementari né modifiche, con uno dei gas distribuiti nel paese interessato, alla pressione di distribuzione opportuna.

Può essere specificato più di un paese se l'apparecchio, nel suo attuale stato di regolazione, può essere utilizzato in ciascuno di tali paesi.

3.1.8 **paese di destinazione indiretta**: Paese per il quale l'apparecchio è stato certificato, ma per il quale non è stato adattato nel suo attuale stato di regolazione. Per poterlo utilizzare in completa sicurezza in questo paese, devono essere effettuate modifiche o regolazioni supplementari.

3.2 Definizioni riguardanti l'apparecchio

3.2.1 **apparecchio con bidone incorporato**: Apparecchio che funziona, in particolare, con gas della terza famiglia e che comprende un vano per il bidone di gas.

3.2.2 **apparecchio non da incasso**: Apparecchio che generalmente non ha alcun contatto diretto con i mobili o le pareti adiacenti.

3.2.3 **apparecchio da incasso tra due mobili**: Apparecchio in cui le pareti possono essere a contatto diretto con i mobili adiacenti. Al momento dell'installazione, questo apparecchio può eventualmente essere a contatto con un solo mobile.

3.2.4 **apparecchio incassato in un mobile**: Apparecchio destinato all'installazione in un mobile da cucina, in un alloggiamento ricavato in una parete o in condizioni similari.

Per questo motivo, l'apparecchio non richiede necessariamente un rivestimento su tutti i lati.

3.2.5 **apparecchio di cottura per uso domestico**: Apparecchio progettato per essere utilizzato da privati in modo non professionale, in un'unità abitativa. Ciò è indicato nelle istruzioni di uso e manutenzione e anche nelle istruzioni tecniche.

3.2.6 **cucina**: Apparecchio di cottura composto da:

- un piano di lavoro;
- uno o più forni, dotati o no di termostato, comprendenti eventualmente un grill;
- eventualmente un grill.

3.2.7 **cucina da tavolo**: Apparecchio di cottura destinato ad essere posizionato su un supporto sopraelevato. È composto da:

- un piano di lavoro;
- un forno;
- eventualmente un grill.

3.2.8 **piano di cottura**: Apparecchio di cottura composto unicamente da un piano di lavoro.

3.2.9 **piano di cottura con grill**: Apparecchio di cottura composto da un piano di lavoro e da un grill.

3.3 Definizioni relative ai gas ed alle pressioni

3.3.1 Definizioni relative ai gas

3.3.1.1 **gas di prova**: Gas destinati a verificare le caratteristiche di funzionamento degli apparecchi che utilizzano combustibili gassosi. Essi comprendono i gas di riferimento ed i gas limite.
Il prospetto 7 fornisce le caratteristiche dei gas di riferimento e dei gas limite.

3.3.1.2 **gas di riferimento**: Gas di prova con i quali gli apparecchi funzionano nelle condizioni nominali, quando vengono alimentati alla pressione normale corrispondente.

3.3.1.3 **gas limite**: Gas di prova rappresentativi delle variazioni estreme delle caratteristiche dei gas, per i quali sono stati progettati gli apparecchi.

3.3.1.4 **densità**: Rapporto tra masse di volumi uguali di gas e di aria secca, alle medesime condizioni di temperatura e di pressione: 15 °C e 1 013,25 mbar.
Simbolo: *d*.

3.3.1.5 **potere calorifico**: Quantità di calore prodotta dalla combustione, a pressione costante e uguale a 1 013,25 mbar, dall'unità di volume o di massa del gas, essendo i costituenti della miscela combustibile considerati nelle condizioni di riferimento ed i prodotti della combustione riportati alle stesse condizioni.
Si distinguono due tipi di potere calorifico:
- potere calorifico superiore: l'acqua prodotta dalla combustione si suppone condensata. Simbolo: H_s;
- potere calorifico inferiore: l'acqua prodotta dalla combustione si suppone allo stato di vapore. Simbolo H_i.

Unità:
- sia megajoule al metro cubo di gas secco portato alle condizioni di riferimento (MJ/m^3);
- sia megajoule al kilogrammo di gas secco (MJ/kg).

Nella presente norma viene utilizzato soltanto il potere calorifico superiore.

3.3.1.6 **indice di Wobbe**: Rapporto tra il potere calorifico del gas per unità di volume e la radice quadrata della sua densità, nelle medesime condizioni di riferimento. L'indice di Wobbe è detto superiore o inferiore a seconda che sia utilizzato il potere calorifico superiore o inferiore.
Simboli: indice di Wobbe superiore: W_s;
indice di Wobbe inferiore: W_i.
Unità:
- megajoule al metro cubo di gas secco portato alle condizioni di riferimento (MJ/m^3).

Nella presente norma viene utilizzato soltanto l'indice di Wobbe superiore.

3.3.1.7 **aria teorica**: Volume di aria necessario per la combustione stechiometrica dell'unità di volume di gas.

3.3.2 Definizioni relative alle pressioni

3.3.2.1 **pressione di alimentazione del gas**: Differenza tra la pressione statica, misurata al raccordo di arrivo del gas all'apparecchio in funzionamento, e la pressione atmosferica.
Simbolo: *p*.
Unità di misura: millibar (mbar).

Nota 1 mbar = 10^2 Pa.

3.3.2.2 **pressioni di prova**: Pressioni del gas utilizzate per verificare le caratteristiche di funzionamento degli apparecchi utilizzanti combustibili gassosi. Esse comprendono le pressioni normali e le pressioni limite.
Le pressioni di prova sono riportate nel prospetto 9.
Unità: millibar (mbar).

3.3.2.3 **pressione normale**: Pressione alla quale gli apparecchi funzionano nelle condizioni nominali, quando essi sono alimentati con il gas di riferimento corrispondente.
Simbolo: p_n.

3.3.2.4 **pressioni limite**: Pressioni rappresentative delle variazioni estreme delle condizioni di alimentazione degli apparecchi.
Simboli: pressione massima: p_{max};
pressione minima: p_{min}.

3.3.2.5 **coppia di pressioni**: Insieme di due distinte pressioni di distribuzione del gas, applicato in ragione dello scarto significativo che esiste tra gli indici di Wobbe all'interno di una stessa famiglia o di uno stesso gruppo di gas:
- la pressione maggiore si applica solamente ai gas aventi l'indice di Wobbe basso;
- la pressione minore si applica ai gas con l'indice di Wobbe alto.

3.4 Definizioni relative alle parti dell'apparecchio

3.4.1 Bruciatori

3.4.1.1 **bruciatori**: Dispositivi che permettono la combustione del gas.
Si distinguono:
- bruciatori non aerati, per i quali l'aria necessaria alla combustione è prelevata totalmente all'uscita del bruciatore;
- bruciatori aerati, per i quali una parte dell'aria necessaria alla combustione, denominata aria primaria, è trascinata dal flusso del gas e miscelata ad esso prima dell'uscita dal bruciatore. La restante aria, denominata aria secondaria, viene prelevata dopo l'uscita dal bruciatore.

Questi bruciatori sono composti:
- da un iniettore per il gas;
- da un corpo che costituisce il miscelatore;
- da una testa munita di orifizi di uscita della miscela aria-gas.

3.4.1.2 **bruciatori di accensione**: Piccoli bruciatori la cui fiamma è destinata ad accendere un bruciatore principale.

3.4.1.3 **pilota**: Bruciatore di accensione comandato indipendentemente dai bruciatori principali.

3.4.1.4 **bruciatori principali**: Bruciatori destinati ad assicurare le funzioni termiche dell'apparecchio. Nella presente norma sono generalmente denominati "bruciatori".

3.4.1.5 **bruciatori coperti**: Bruciatori del piano di lavoro per i quali i recipienti da riscaldare non sono esposti all'azione diretta delle fiamme, mediante l'interposizione di una piastra sulla quale essi sono appoggiati.
Un bruciatore coperto può essere:
- permanente, cioè progettato per essere utilizzato soltanto con la piastra in posizione;
- a due funzioni, cioè progettato per potere essere utilizzato ugualmente come bruciatore scoperto dopo la rimozione della piastra amovibile.

3.4.1.6 **bruciatori scoperti**: Bruciatori del piano di lavoro per i quali i recipienti da riscaldare sono sottoposti all'azione diretta delle fiamme.

3.4.1.7 **iniettore**: Organo di immissione del gas all'interno di un bruciatore atmosferico.
Esistono due tipi di iniettori:
- iniettori calibrati, in cui l'orifizio di uscita ha una sezione costante;
- iniettori regolabili, in cui l'orifizio di uscita ha una sezione variabile.

3.4.2 Apparecchiature ausiliarie, dispositivi di regolazione

3.4.2.1 **apparecchiatura ausiliaria**: Insieme di organi di comando e di dispositivi che possono influenzare la sicurezza di funzionamento di un apparecchio a gas o della parte gas di un apparecchio combinato gas-elettrico.
Per esempio:
- i rubinetti;
- i regolatori di pressione del gas;
- i dispositivi di sorveglianza di fiamma;
- i termostati.

3.4.2.2 **dispositivo di accensione**: Dispositivo che permette di accendere uno o più bruciatori direttamente o indirettamente, per esempio per mezzo di un tubo d'onda.
Esso può essere:
- di natura elettrica (resistenza, scintilla, ecc.);
- di natura termica (fiamma, pilota, ecc.).

3.4.2.3 **dispositivo di sorveglianza di fiamma**: Dispositivo che, sotto l'influenza della fiamma sull'elemento sensibile, mantiene aperto il passaggio del gas al bruciatore e al pilota, se esistente, e che interrompe almeno questa alimentazione di gas in caso di spegnimento della fiamma sorvegliata. Si distinguono:
a) quello che controlla completamente l'alimentazione del bruciatore e del bruciatore di accensione, se esistente;
b) quello che controlla parzialmente l'alimentazione del bruciatore e del bruciatore di accensione, se esistente (vedere 5.2.12.1).

3.4.2.4 **messa fuori servizio di un organo di preregolazione o di regolazione**: Annullamento della funzione e sigillatura in questa posizione di un organo di preregolazione o di regolazione (di portata, di pressione, ecc.). L'apparecchio si comporta come se questo organo fosse stato rimosso.

3.4.2.5 **mezzo di tenuta**: Qualsiasi dispositivo statico o dinamico destinato ad assicurare la tenuta, per esempio: giunti piatti, giunti toroidali, giunti conici, membrane, grassi, paste, collanti.

3.4.2.6 **organo di preregolazione dell'aria primaria**: Organo che permette di dare un tasso di aerazione primario ad un bruciatore a un valore predeterminato secondo le condizioni di alimentazione. L'intervento su questo organo viene definito "preregolazione dell'aria primaria".

3.4.2.7 **organo di preregolazione della portata del gas**: Organo che permette di dare alla portata del gas di un bruciatore, un valore predeterminato in funzione delle condizioni di alimentazione.
La preregolazione può essere continua (vite di regolazione) o discontinua (mediante sostituzione degli orifizi calibrati, ecc.).
L'intervento su questo organo viene definito "preregolazione della portata del gas".

3.4.2.8 **bloccaggio di un organo di preregolazione**: Immobilizzazione di un organo di preregolazione, da parte del costruttore o dell'installatore, nella sua posizione di regolazione, con qualsiasi mezzo (vite, ecc.).

3.4.2.9 **sigillatura di un organo di preregolazione**: Qualsiasi disposizione concernente l'organo di preregolazione, tale che qualsiasi intervento per modificarne la posizione porti alla rottura del dispositivo o del materiale di sigillatura e renda evidente questo intervento. L'organo si dice sigillato nella sua posizione di preregolazione.
Un organo di preregolazione sigillato in fabbrica è considerato come inesistente.

3.4.2.10 **orifizio calibrato**: Dispositivo forato con uno o più orifizi, che è interposto nel circuito del gas, allo scopo di creare una perdita di carico e portare così la pressione del gas al bruciatore ad un valore predeterminato, per una data pressione di alimentazione ed una data portata.

3.4.2.11 **regolatore di pressione**: Dispositivo che mantiene una pressione a valle sensibilmente costante, allorché la pressione a monte e la portata del gas variano all'interno di una gamma di valori dati.

3.4.2.12 **rubinetto**: Organo destinato ad intercettare un bruciatore dai tubi di alimentazione del gas ed eventualmente a fare variare la portata durante l'utilizzo.

3.4.2.13 **termostato**: Dispositivo destinato a mantenere automaticamente una temperatura all'interno di limiti assegnati. Questo dispositivo comprende generalmente un organo di manovra graduato, per l'adattamento della temperatura al tipo di cottura da effettuare.

3.4.3 Altri componenti

3.4.3.1 **manopola di comando**: Elemento destinato ad essere azionato manualmente, per comandare la manovra di un organo di comando dell'apparecchio, quale il rubinetto, il termostato, ecc.

3.4.3.2 **organi di presa**: Organi esterni dell'apparecchio destinati ad essere maneggiati durante il normale funzionamento.

3.4.3.3 **circuito di combustione**: Insieme comprendente una camera di combustione ed un circuito di evacuazione dei prodotti della combustione.

3.4.3.4 **piano di lavoro**: Parte di un apparecchio di cottura che comprende uno o più bruciatori scoperti, e/o uno o più piastre elettriche ed eventualmente una bistecchiera.

3.4.3.5 **griglia**: Elemento collocato sopra un bruciatore scoperto del piano di lavoro per sostenere il recipiente da scaldare.

3.4.3.6 **bistecchiera**: Parte di un piano di lavoro costituita da una piastra disposta sopra un bruciatore, che permette la cottura di cibi per contatto diretto con la superficie della piastra, una volta portata a temperatura elevata.
Una bistecchiera può essere:
- permanente, cioè progettata affinché il bruciatore sia utilizzato soltanto nelle condizioni sopra citate;
- a due funzioni, cioè progettata per poter essere utilizzata sia come bruciatore coperto che scoperto dopo la rimozione o la sostituzione della piastra amovibile.

3.4.3.7 **coperchio**: Coperchio previsto per coprire il piano di lavoro.

3.4.3.8 **forno**: Compartimento chiuso che permette la cottura di arrosti, dolci, ecc.

3.4.3.9 **centro del forno**: Centro geometrico del volume utile del forno.

3.4.3.10 **altezza utile del forno**: Altezza calcolata a partire dalla parte inferiore fino a quella superiore dell'apertura della porta, cui vanno sottratte eventualmente le sporgenze [suola, bruciatore del grill o schermo del grill (vedere figura 1)]. Se la porta non è rettangolare si considera l'altezza media.

Nota Si considera come rettangolare una porta con gli spigoli arrotondati. Queste dimensioni non tengono conto delle sporgenze locali: bulbi, viti, portalampada, ecc.

3.4.3.11 **superficie utile del forno**: Viene definita a partire dalle dimensioni utili misurate in modo da rappresentare la superficie realmente disponibile per la cottura (vedere figura 1). Essa è il prodotto della distanza tra i supporti delle griglie (o della larghezza dell'apertura della porta, se questa dimensione è minore) per la distanza misurata tra la faccia interna della porta e:

- sia la parete posteriore;
- sia il piano verticale posteriore della zona di cottura, passante per l'estremità più lontana del più lungo tra gli accessori del forno, nella sua posizione di fine corsa posteriore, considerando per il calcolo il più piccolo tra questi due valori.

Queste dimensioni non tengono conto delle sporgenze locali: bulbi, viti, portalampada, ecc.

3.4.3.12 **volume utile del forno**: Prodotto della superficie utile del forno per la sua altezza utile (vedere figura 1).

Simbolo: *v*.

Unità: decimetri cubi (dm^3).

3.4.3.13 **supporti griglie**: Supporti laterali del forno o del grill, destinati a sostenere gli accessori del forno o del grill.

3.4.3.14 **accessori del forno e del grill**: Accessori forniti con l'apparecchio o proposti come opzionali, utilizzati per la cottura al forno e al grill.

Essi sono, per esempio:

- la griglia per sostenere il cibo da cuocere al forno o al grill, per poter evitare il contatto con i succhi della cottura. Essa può anche servire da supporto per i piatti dentro il forno;
- la leccarda: teglia utilizzata per raccogliere i succhi della cottura con il grill o per contenere i cibi da cuocere al forno;
- piastra pasticceria: piastra destinata a contenere dolci da cucinare.

3.4.3.15 **oblò**: Superficie o parte di superficie di materiale trasparente, che permette di vedere all'interno di un compartimento.

3.4.3.16 **grill**: Apparecchio o elemento di un apparecchio che permette la cottura per irraggiamento da una superficie portata ad alta temperatura.

3.5 Definizioni relative al funzionamento

3.5.1 **apparizione di punte gialle**: Fenomeno caratterizzato dall'apparizione di una colorazione gialla alla sommità del cono blu delle fiamme aerate.

3.5.2 **depositi carboniosi**: Fenomeno che si verifica durante la combustione incompleta ed è caratterizzato da una formazione di fuliggine sulle superfici a contatto con la fiamma o con i prodotti della combustione.

3.5.3 **portata massica**: Massa di gas consumata dall'apparecchio nell'unità di tempo.

Simbolo: *M*.

Unità: kilogrammo all'ora (kg/h) o eventualmente grammo all'ora (g/h).

3.5.4 **portata volumica**: Volume di gas consumato dal o dai bruciatori nell'unità di tempo, con il gas in condizioni di riferimento.

Simbolo: *V*.

Unità: metro cubo all'ora (m^3/h), litro al minuto (l/min), litro al secondo (l/s), decimetro cubo all'ora (dm^3/h), decimetro cubo al secondo (dm^3/s).

3.5.5 **portata termica**: Quantità di energia consumata nell'unità di tempo, corrispondente alla portata volumica o alla portata massica utilizzando, nella presente norma, il potere calorifico superiore.

Simbolo: *Q*.

Unità: kilowatt (kW).

3.5.6 **portata termica nominale di un bruciatore**: Valore della portata termica dichiarata dal costruttore.

Simbolo: Q_n.

3.5.7 **tasso di aerazione primaria**: Rapporto tra il volume di aria primaria ed il volume di aria teorica.

3.5.8 **aria primaria**: Volume di aria aspirato a livello dell'iniettore per unità di volume di gas.

3.5.9 **distacco di fiamma**: Fenomeno caratterizzato dall'allontanamento totale o parziale della base della fiamma dall'orifizio di uscita del bruciatore verso l'esterno.

3.5.10 **ritorno di fiamma**: Fenomeno caratterizzato dal rientro della fiamma all'interno del corpo del bruciatore.

3.5.11 **stabilità di fiamma**: Capacità della fiamma di restare sugli orifizi del bruciatore quando non si verificano fenomeni di distacco o di ritorno di fiamma.

3.5.12 **tempo di inerzia all'accensione**: Intervallo di tempo tra l'accensione della fiamma sorvegliata ed il momento in cui l'effetto di questa fiamma è sufficiente per mantenere aperto l'organo di otturazione.

3.5.13 **tempo di inerzia allo spegnimento**: Intervallo di tempo tra lo spegnimento della fiamma sorvegliata e la chiusura dell'alimentazione del gas controllata dal dispositivo di sorveglianza di fiamma.

3.5.14 **temperatura al centro del forno**: Temperatura misurata al centro del forno per mezzo di una termocoppia nuda.

4 CLASSIFICAZIONE

4.1 Classificazione dei gas

I gas sono classificati in tre famiglie, eventualmente divise in gruppi, in funzione del valore dell'indice di Wobbe. Il prospetto 2 specifica le famiglie ed i gruppi di gas utilizzati nella presente norma.

prospetto 2 **Classificazione dei gas**

Famiglie e gruppi di gas[1]	Indice di Wobbe maggiore di 15 °C e 1 013,25 mbar MJ/m³	
	minimo	massimo
Prima famiglia		
- Gruppo a	22,4	24,8
Seconda famiglia	39,1	54,7
- Gruppo H	45,7	54,7
- Gruppo L	39,1	44,8
- Gruppo E	40,9	54,7
Terza famiglia	72,9	87,3
- Gruppo B/P	72,9	87,3
- Gruppo P	72,9	76,8

1) Vedere A.4.

4.2 Categorie di apparecchi

4.2.1 Generalità

Gli apparecchi sono classificati in categorie secondo i gas e le pressioni per i quali sono stati progettati.

La definizione delle categorie è indicata in 4.2.2, 4.2.3 e 4.2.4.

In ciascun paese, soltanto alcune delle categorie definite in 4.2.2, 4.2.3 e 4.2.4 sono commercializzate, a seconda delle condizioni locali di distribuzione del gas (composizione dei gas e pressioni di alimentazione).

Le situazioni relative alla commercializzazione di queste categorie di apparecchi in ogni paese e le corrispondenti pressioni di alimentazione, sono indicate nei prospetti A.1.1 e A.1.2 (vedere anche A.3 per le categorie particolari commercializzate a livello locale e nazionale, corrispondenti ai gas ed alle pressioni di alimentazione specifiche indicate nel prospetto A.4; in A.5 sono riportate le condizioni particolari con riferimento ad uno specifico paese).

4.2.2 Categoria I

Gli apparecchi della categoria I sono progettati esclusivamente per l'utilizzo dei gas di una sola famiglia o di un solo gruppo.

4.2.2.1 Apparecchi progettati solo per l'utilizzo della prima famiglia di gas

Categoria I_{1a}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo a della prima famiglia, alla prescritta pressione di alimentazione (questa categoria non viene utilizzata).

4.2.2.2 Apparecchi progettati solo per l'utilizzo della seconda famiglia di gas

Categoria I_{2H}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo H della seconda famiglia, alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{2L}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo L della seconda famiglia, alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{2E}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo E della seconda famiglia, alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{2E+}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo E della seconda famiglia e che funzionano con una coppia di pressioni senza intervento sull'apparecchio. Il dispositivo di regolazione della pressione del gas dell'apparecchio, se esistente, non è funzionante nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni.

4.2.2.3 Apparecchi progettati solo per l'uso della terza famiglia di gas

Categoria $I_{3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (propano e butano), alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{3+}: apparecchi in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (propano e butano) e funzionanti con una coppia di pressioni senza intervento sull'apparecchio, se non eventualmente una regolazione dell'aria primaria per il passaggio da propano a butano e viceversa. Non è consentito il funzionamento di un dispositivo di regolazione della pressione del gas dell'apparecchio.

Categoria I_{3P}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo P della terza famiglia (propano), alla prescritta pressione di alimentazione.

4.2.3 Categoria II

Gli apparecchi della categoria II sono progettati per l'utilizzo di gas di due famiglie.

4.2.3.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della prima e della seconda famiglia

Categoria II_{1a2H}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia ed i gas del gruppo H della seconda famiglia. I gas della prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}.

4.2.3.2 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della seconda e della terza famiglia

Categoria $II_{2H3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo H della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2H3+}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo H della seconda famiglia e i gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2H3P}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo H della seconda famiglia ed i gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2L3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo L della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2L3P}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo L della seconda famiglia ed i gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2E3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2E+3+}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

4.2.4 Categoria III

Gli apparecchi della categoria III sono progettati per l'utilizzo di gas di tre famiglie.

Questa categoria generalmente non viene utilizzata.

Gli apparecchi di categoria III ammessi in certi paesi sono citati nell'appendice A (vedere A.2).

4.3 Classi di apparecchi (vedere figura 2)

Gli apparecchi appartengono ad una delle classi definite di seguito:

Classe 1: apparecchio di cottura non da incasso.

Classe 2: apparecchio di cottura da incasso tra due mobili. Questi apparecchi si dividono in due sottoclassi:

- **Classe 2 - sottoclasse 1**: apparecchio di classe 2, composto da un'unica unità ma che è possibile installare anche in modo che le pareti laterali siano accessibili.
- **Classe 2 - sottoclasse 2**: apparecchio di classe 2, composto da uno o più forni o forni/grill, collocato sotto il piano di lavoro ed eventualmente un piano di cottura incassato nel piano di lavoro

Classe 3: Apparecchio da incasso in una cucina o in un piano di lavoro.

5 REQUISITI DI COSTRUZIONE

5.1 Generalità

5.1.1 Adattabilità a gas diversi

Le uniche operazioni consentite per passare da un gas di un gruppo o di una famiglia ad un gas di un altro gruppo o di un'altra famiglia e/o per l'adattamento a differenti pressioni di alimentazione del gas, sono di seguito indicate per ogni categoria.

Si raccomanda che queste operazioni siano effettuabili senza scollegare gli apparecchi.

5.1.1.1 Categoria I

- Categorie I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}: nessun intervento sugli apparecchi;
- categoria $I_{3B/P}$: nessun intervento sugli apparecchi;
- categoria I_{3+}: sostituzione degli iniettori o degli orifizi calibrati, ma soltanto al fine di passare da una coppia di pressioni ad un'altra (per esempio da 28-30/37 mbar a 50/67 mbar). È consentito regolare l'aria primaria per passare da una coppia di pressioni ad un'altra o per passare da una pressione ad un'altra all'interno della stessa coppia di pressioni;
- categoria I_{3P}: nessun intervento sugli apparecchi relativo a variazioni di gas. Per la variazione della pressione, sostituzione degli iniettori, regolazione delle portate e regolazione dell'ammissione dell'aria primaria.

5.1.1.2 Categoria II

5.1.1.2.1 Categorie di apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della prima e della seconda famiglia

- Sostituzione degli iniettori o degli orifizi calibrati;
- regolazione della portata di gas per i gas della prima famiglia;
- regolazione dell'aria primaria;
- sostituzione dei bruciatori pilota completi o di alcuni loro componenti;
- messa fuori servizio del regolatore di pressione, nelle condizioni di cui in 5.2.7;
- messa fuori servizio degli organi di regolazione della portata del gas per i gas della seconda famiglia.

Queste operazioni di regolazione sono ammesse soltanto per passare da un gas della prima famiglia ad un gas della seconda famiglia o viceversa.

5.1.1.2.2 Categorie di apparecchi progettati per l'utilizzo con gas della seconda e della terza famiglia

- Sostituzione degli iniettori o degli orifizi calibrati;
- regolazione dell'ammissione dell'aria primaria;
- messa fuori servizio del regolatore di pressione, nelle condizioni di cui in 5.2.7;
- per i gas della terza famiglia, messa fuori servizio degli organi di preregolazione della portata ridotta del gas.

Queste operazioni di regolazione o di sostituzione di componenti sono ammesse:

- per passare da un gas di una famiglia ad un gas di un'altra famiglia;
- per passare da una coppia di pressioni butano/propano ad un'altra (per esempio da 28-30/37 mbar a 50/67 mbar).

Per passare all'interno di una coppia di pressioni di un gas della terza famiglia, da un gas all'altro, è ammessa solo la regolazione dell'aria primaria.

5.1.1.3 Categoria III

Le operazioni di regolazione o di sostituzione di parti, ammesse per passare da un gas di una famiglia ad un gas di un'altra famiglia, o per passare da una coppia di pressioni butano/propano ad un'altra, sono le seguenti:

- sostituzione degli iniettori o degli orifizi calibrati;
- regolazione della portata di gas nella prima famiglia;
- regolazione dell'ammissione dell'aria primaria;
- sostituzione dei bruciatori pilota completi o di alcuni loro componenti;
- messa fuori servizio del regolatore di pressione, nelle condizioni di cui in 5.2.7;
- per i gas della terza famiglia, messa fuori servizio degli organi di preregolazione della portata ridotta del gas.

Per passare all'interno di una coppia di pressioni di un gas della terza famiglia, da un gas all'altro, è ammessa solo la regolazione dell'aria primaria.

5.1.2 Materiali

La natura e lo stato della superficie dei materiali, destinati a venire a contatto con gli alimenti, deve essere tale che essi non possano contaminare o deteriorare gli alimenti stessi.

La qualità e lo spessore dei materiali usati nella costruzione degli apparecchi, devono essere tali che le caratteristiche costruttive e di funzionamento non vengano alterate durante l'uso. In particolare, tutte le parti dell'apparecchio, quando esso viene installato secondo le istruzioni e la regola dell'arte, devono sopportare le sollecitazioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere sottoposte durante il normale utilizzo, per esempio:

- i circuiti di alimentazione dei bruciatori pilota non devono essere realizzati con rame rosso a meno che questo metallo sia protetto dall'azione del gas;
- la condensa prodotta durante l'avviamento e/o durante il funzionamento dell'apparecchio non deve diminuirne la sicurezza.

La parti non realizzate con materiali resistenti alla corrosione, devono obbligatoriamente avere una protezione efficace contro la stessa. Questa prescrizione non si applica alla piastra pasticceria.

I principali componenti di vetro (per esempio l'oblò della porta forno, il coperchio, il frontalino) devono essere di composizione e di dimensioni tali, da evitare il rischio di rottura durante il normale utilizzo.

I componenti di vetro ed i loro spigoli ed angoli non devono presentare fessure o graffi.

Gli spigoli accessibili di tutti i componenti di vetro non devono essere taglienti.

I mezzi utilizzati per fissare i componenti vetrosi (vetro o ceramica) non devono consentire sforzi non necessari o rischi di danno meccanico sul materiale vetroso. Per esempio, le viti utilizzate per il montaggio non devono venire a contatto con i componenti di vetro.

Nelle condizioni di cui in 7.2.4, i principali componenti di vetro temperato, devono frantumarsi in particelle di dimensioni tali da non costituire pericolo. Il numero di frammenti di vetro contenuti in un quadrato di lato 50 mm, deve essere maggiore di 60.

La conformità a questo requisito viene verificata con la prova di cui in 7.2.4, o mediante la presentazione di un certificato di conformità.

I materiali contenenti amianto non devono essere utilizzati nella costruzione dell'apparecchio.

5.1.3 Facilità di pulizia e manutenzione

Tutte le parti dell'apparecchio che richiedono un'ordinaria pulizia, da parte dell'utilizzatore, devono essere agevolmente accessibili senza dovere spostare l'apparecchio o dovere utilizzare un utensile per lo smontaggio. Deve essere possibile riposizionare tali parti correttamente e senza difficoltà, secondo le indicazioni contenute nelle istruzioni di uso e di manutenzione. Qualsiasi rimontaggio non corretto deve apparire evidente.

Devono essere evitati spigoli e angoli taglienti che potrebbero causare lesioni all'utilizzatore, per esempio durante la pulizia.

Ogni organo collocato nel circuito gas, deve essere montato sull'apparecchio in modo che la sua eventuale regolazione e la sua manutenzione, da parte di un tecnico specializzato, siano agevoli e sia possibile la sua sostituzione da parte del tecnico stesso.

Le parti dell'apparecchio che non devono essere smontate dall'utilizzatore ed il cui smontaggio potrebbe compromettere la sicurezza (per esempio gli iniettori), devono poter essere rimosse soltanto con l'ausilio di un utensile.

5.1.4 Robustezza

La costruzione di un apparecchio deve essere tale che, durante le normali condizioni di utilizzo, non deve essere possibile rilevare:

- spostamento di elementi;
- deformazioni;
- deterioramenti;

in grado di compromettere la sicurezza dell'apparecchio.

La conformità dell'apparecchio ai requisiti di robustezza viene verificata per l'assenza di alterazioni visibili nelle parti funzionali, dopo le due prove descritte in 5.1.4.1 e 5.1.4.2 e mediante la conformità dell'intero apparecchio ai requisiti della norma.

Queste due prove, se applicabili, vengono effettuate nelle condizioni di cui in 7.2.1, prima di iniziare le prove o i controlli prescritti dalla norma, eccetto la prova di tenuta iniziale di cui in 7.3.1.1.1, che deve essere effettuata sull'apparecchio in condizioni di consegna.

5.1.4.1 Corpo della cucina

Per le cucine di classe 1 e classe 2, sottoclasse 1, viene applicata una forza alla parte superiore, nelle condizioni di cui in 7.2.1.1.

5.1.4.2 Griglie del piano di lavoro

Per tutti gli apparecchi, si applicano sulle griglie le masse indicate in 7.2.1.2, nelle condizioni specificate.

5.1.5 Tenuta del circuito gas

I fori per le viti, i perni di fissaggio, ecc., previsti per il montaggio di parti, non devono sboccare negli spazi riservati al passaggio del gas che portano fino all'iniettore.

La tenuta delle parti e dei componenti collegati al circuito gas, deve essere garantita mediante giunti metallo su metallo o giunti meccanici di tenuta (per esempio rondelle, giunti toroidali o guarnizioni), cioè escludendo l'uso di qualsiasi materiale di tenuta sul filetto.

Tuttavia, per le parti che non necessitano di smontaggio, nel corso di una normale manutenzione o per una conversione a gas diverso, è ammesso l'utilizzo di prodotti che assicurano la tenuta sul filetto.

Le saldature dolci, come definite in 3.1.6, non devono essere utilizzate per assicurare la tenuta dei collegamenti del circuito gas. Comunque, esse sono ammesse per gli assemblaggi interni al circuito gas se non compromettono la tenuta. La conformità sarà verificata sulla base delle specifiche del costruttore.

Gli organi smontabili o le viti di otturazione dei tubi del gas, che devono essere smontati durante una manutenzione ordinaria, devono mantenere la tenuta dopo 5 smontaggi e rimontaggi, effettuati secondo le indicazioni del costruttore, eventualmente dopo la sostituzione della guarnizione, se indicato nelle istruzioni tecniche.

5.1.6 Collegamenti

5.1.6.1 Apparecchi di categoria $I_{3B/P}$, I_{3+} e I_{3P}

Per gli apparecchi di categoria $I_{3B/P}$, I_{3+} e I_{3P}, l'ingresso del gas nell'apparecchio può essere uno dei seguenti tre tipi (vedere A.6).

a) Senza filettatura: per una lunghezza di almeno 30 mm la sua estremità deve essere cilindrica, smussata e pulita per consentire il collegamento per mezzo di un raccordo a compressione a tenuta gas.

b) Con filettatura esterna: la sua estremità deve avere una filettatura per il collegamento con o senza tenuta sul filetto, secondo la ISO 7-1:1994 o la ISO 228-1:1994.
In questo caso, il diametro nominale deve essere conforme alle denominazioni ½, ⅜ o ¼, tenendo conto dei requisiti di cui in 6.1.7.

c) Con filettatura interna: la sua estremità deve avere una filettatura per il collegamento con o senza tenuta sul filetto, secondo la ISO 7-1:1994.
In questo caso, il diametro nominale deve essere conforme alle denominazioni ½, ⅜ o ¼, tenendo conto dei requisiti di cui in 6.1.7.

I tipi b) e c) possono essere ottenuti, se necessario, mediante l'uso di un adattatore installato sull'apparecchio da parte del costruttore. Se tale adattatore viene fornito, esso deve avere una marcatura chiara che specifichi il tipo di filettatura. I dettagli per l'utilizzo di tale adattatore devono comparire nelle istruzioni tecniche (vedere 8.3.2). Le pratiche di installazione in vigore nei diversi paesi, sono indicate nel prospetto A.6.

5.1.6.2 Apparecchi di categorie diverse da $I_{3B/P}$, I_{3+} e I_{3P}

Per tutte le categorie di apparecchi, eccetto le categorie $I_{3B/P}$, I_{3+} e I_{3P}, l'estremità dell'ingresso del gas nell'apparecchio deve avere filettatura conforme alla ISO 7-1:1994 o alla ISO 228-1:1994 (vedere A.6).

Per tutti i tipi di filettatura, la lunghezza utile del filetto deve essere conforme ai valori indicati nella ISO 7-1:1994.

Se la filettatura è esterna, il diametro nominale deve essere conforme alle designazioni ½, ⅜ o ¼, tenendo conto dei requisiti di cui in 6.1.7.

Se la filettatura è interna, essa deve essere conforme alla ISO 7-1:1994 e il diametro nominale deve essere conforme alle denominazioni ½, ⅜ o ¼, tenendo conto dei requisiti di cui in 6.1.7.

Ciò può essere ottenuto, se necessario, mediante l'uso di un adattatore installato sull'apparecchio da parte del costruttore. Se tale adattatore viene fornito, esso deve avere una marcatura chiara che specifichi il tipo di filettatura. I dettagli per l'utilizzo di tale adattatore devono comparire nelle istruzioni tecniche (vedere 8.3.2). Le pratiche di installazione in vigore nei diversi paesi sono indicate nel prospetto A.6.

5.1.6.3 Condizioni supplementari

Tutti gli apparecchi:

- l'estremità del collegamento di ingresso del gas deve essere posizionata in modo da consentire il libero movimento di un tubo flessibile di raccordo;
- nel caso di raccordi non a tenuta sul filetto, secondo la ISO 228-1:1994, l'estremità del collegamento di ingresso del gas deve avere una superficie anulare piana di almeno 3 mm di larghezza nel caso di una filettatura di designazione ½, di almeno 2,5 mm di larghezza nel caso di una filettatura di designazione ⅜ e di almeno 2,2 mm di larghezza nel caso di una filettatura di denominazione ¼, per consentire l'interposizione di una guarnizione di tenuta.

Inoltre, quando l'estremità del collegamento di ingresso del gas ha una filettatura di designazione ½, deve essere possibile inserire un calibro di 12,3 mm di diametro fino ad una profondità di almeno 4 mm.

Apparecchi di classe 1:

- il collegamento di ingresso dell'alimentazione del gas deve essere possibile sia dal lato destro che da quello sinistro dell'apparecchio;

- l'apparecchio può avere uno o due punti di collegamento. Se ne esiste soltanto uno, esso deve essere tale che il collegamento all'alimentazione del gas possa essere realizzato da entrambe le parti, durante la normale installazione dell'apparecchio. Per soddisfare questo requisito, è consentito l'utilizzo di mezzi supplementari forniti dal costruttore. Se, a tale scopo, un elemento della tubazione è mobile, esso deve essere reso sufficientemente rigido, se necessario mediante l'uso di supporti;
- l'estremità del collegamento di ingresso del gas può essere dotata di un portagomma (vedere A.6). Questo collegamento può essere installato sull'apparecchio.

Apparecchi di classe 2 e 3:

- essi devono essere progettati in modo che il collegamento all'alimentazione di gas possa essere facilmente realizzato secondo le istruzioni del costruttore;
- l'apparecchio non deve essere smontato per il collegamento, a meno che il costruttore non raccomandi l'utilizzo di un tubo flessibile;
- l'estremità del collegamento di ingresso del gas può essere dotata di un portagomma, quando l'apparecchio viene alimentato con gas della terza famiglia, come indicato in A.6.

5.1.7 Apparecchi mobili

Se l'apparecchio è munito di dispositivi, quali per esempio rotelle, che ne consentano lo spostamento, deve essere fornito un mezzo per impedirei movimenti non voluti dell'apparecchio durante il normale utilizzo.

Con il dispositivo di movimento in uso (a meno che ciò non appaia evidente all'utilizzatore), l'apparecchio non deve basculare nelle condizioni di prova descritte in 7.2.2.2.

5.1.8 Fissaggio o stabilità degli apparecchi

L'apparecchio deve poter essere munito di un dispositivo di fissaggio o di stabilità, quando le regole di installazione in vigore nei paesi in cui deve essere installato, ne richiedono il fissaggio o la stabilità.

Gli apparecchi di classe 2, sottoclasse 2, e di classe 3 devono poter essere posizionati correttamente ed immobilizzati dopo l'installazione.

5.1.9 Dispositivi aggiuntivi

Per gli apparecchi di classe 2 e 3, tutti i dispositivi aggiuntivi, necessari per l'evacuazione dei prodotti della combustione e per la ventilazione, specificati dal costruttore, devono essere forniti con l'apparecchio, ad eccezione di quelli commercialmente reperibili e per i quali le caratteristiche di installazione sono specificate nelle istruzioni tecniche.

5.1.10 Funzionamento in caso di fluttuazione, interruzione e successivo ripristino dell'energia ausiliaria

Quando l'apparecchio viene alimentato con tensione di rete, la sua progettazione deve essere tale che non si presentino rischi nel caso di mancanza di energia elettrica e suo successivo ripristino.

Nota I requisiti ed i metodi di prova relativi al funzionamento continuo e sicuro dell'apparecchio in caso di fluttuazione, normale ed anormale, dell'energia elettrica, sono specificate in 6.2.2 e 6.3.2.

5.1.11 Sicurezza elettrica degli apparecchi

In attesa della pubblicazione della norma "Electrical equipment of non-electric heating appliances for household and similar purposes - Safety requirements [Equipaggiamento elettrico degli apparecchi non elettrici per uso domestico e similare - Prescrizioni di sicurezza]", i seguenti requisiti sono applicabili a tutti gli apparecchi collegati all'alimentazione elettrica di rete.

L'equipaggiamento elettrico dell'apparecchio deve essere conforme alle prescrizioni pertinenti della EN 60335-2-6:1990 in relazione al rischio elettrico.

Se i dispositivi automatici di regolazione e di sicurezza fanno parte dell'equipaggiamento elettrico, la loro sicurezza deve rispondere alle prescrizioni pertinenti della EN 60730-2-1:1992.

Una protezione contro le scosse elettriche, per le parti ad alta tensione dei dispositivi di accensione, viene trattata nell'appendice F.

5.2 Requisiti particolari

5.2.1 Rubinetti

5.2.1.1 Generalità

Ogni bruciatore deve essere comandato da un rubinetto o da un organo che garantisca l'apertura e la chiusura dell'alimentazione e che, se richiesto, consenta la variazione della portata tra due valori estremi, mediante l'azionamento della manopola di comando.

I rubinetti devono essere collocati in modo che la loro resistenza, il loro funzionamento, la manipolazione e l'accessibilità non siano danneggiati dalle azioni alle quali sono sottoposti durante il normale uso e che siano protetti contro i versamenti di cibo.

Tutte le parti dei rubinetti devono essere pulite (per esempio prive di sfridi).

I rubinetti devono essere montati in modo che non sia possibile alcuno spostamento non volontario, relativo al collegamento di alimentazione del gas. I rubinetti devono essere sostituibili.

5.2.1.2 Rubinetti a otturatore

I rubinetti a otturatore devono avere:

- un dispositivo automatico di ripresa del gioco tra il corpo del rubinetto e l'otturatore;
- due fine corsa, uno nella posizione di chiusura e l'altro alla fine della corsa di apertura.

Inoltre, quando i bruciatori non sono dotati di un dispositivo di sorveglianza di fiamma, i rubinetti devono essere progettati, o le loro manopole di comando posizionate, in modo che non sia possibile la loro apertura accidentale.

La portata termica ridotta può essere ottenuta:

- sia alla fine della corsa di apertura del rubinetto;
- sia in una posizione intermedia tra le posizioni di chiusura e di apertura massima. In questo caso, deve essere prevista una posizione di portata termica ridotta, materializzabile, mediante un dispositivo che arresti il rubinetto in questa posizione quando viene manovrato nel senso della chiusura.

Per un dato apparecchio, tutti i rubinetti che comandano lo stesso tipo di bruciatori devono essere dello stesso tipo, cioè con la portata termica ridotta alla fine della corsa del rubinetto o tra le posizioni di chiusura e di massima apertura.

5.2.1.3 Rubinetti a spillo

I rubinetti a spillo devono essere utilizzati soltanto per piani di cottura indipendenti, di categoria $I_{3B/P}$, I_3 e I_{3P}.

Per questo tipo di rubinetti:

- in apertura, non deve essere possibile svitare completamente lo spillo dal suo alloggiamento. In chiusura, il contatto dello spillo con la sua sede deve costituire l'arresto;
- la vite di azionamento deve avere una filettatura semplice e un passo tale che la portata massima venga ottenuta a partire dalla posizione di chiusura, dopo almeno mezza rotazione e al massimo una rotazione completa.

5.2.1.4 Rubinetteria del forno e del grill

Nel caso di manopola comune per il comando dei bruciatori del forno e del grill, la posizione di chiusura deve essere concepita in modo che il passaggio involontario, per rotazione, della manopola da una posizione di regolazione all'altra, sia impossibile necessitando, per esempio, uno spostamento assiale. Se i bruciatori sono dotati di dispositivi di sorveglianza di fiamma, il rubinetto comune richiede unicamente un dispositivo per la sua immobilizzazione nella posizione di chiusura, per esempio un arresto.

Se i bruciatori del forno e del grill sono situati nello stesso compartimento e sono comandati da manopole diverse, un dispositivo di interblocco deve impedire l'alimentazione simultanea di gas ai due bruciatori. Quando un bruciatore e un elemento riscaldante elettrico sono situati nello stesso compartimento, questi requisiti si applicano ai rispettivi comandi.

5.2.2 Manopole di comando dei bruciatori

5.2.2.1 Costruzione

La funzione delle manopole deve essere chiaramente identificabile, in relazione ai bruciatori che esse comandano. Non deve esistere rischio di confusione con il dispositivo di comando di un'altra fonte di energia.

Se la manopola di comando funziona per rotazione, la direzione di chiusura deve essere quella oraria. Ciò non si applica alle manopole dei rubinetti comuni del forno e del grill.

Le manopole devono essere disposte una rispetto all'altra, e rispetto alle manopole di comando di qualsiasi altra fonte di energia, in modo che il movimento di una manopola non provochi lo spostamento involontario di una manopola vicina.

Le manopole di comando devono essere progettate in modo che non possano essere montate in posizione scorretta o muoversi.

Le manopole non devono essere intercambiabili se ciò può portare a rischio di confusione tra la fonte di energia comandata, la direzione di chiusura, le posizioni di funzionamento e la posizione di chiusura.

5.2.2.2 Marcatura

Per ogni bruciatore le posizioni di chiusura, di apertura e, se esiste, di portata ridotta devono essere marcate in modo visibile, leggibile, identificabile e durevole.

La marcatura, i simboli e l'indice devono essere identificabili per l'utilizzatore durante il funzionamento dell'apparecchio, quando il rubinetto è nell'opportuna posizione.

La posizione delle manopole viene determinata dall'allineamento dei simboli con un indice: l'indice può essere fisso e i simboli riportati sulla manopola (o su un dispositivo da essa comandato) o viceversa. Comunque, possono essere utilizzati mezzi alternativi di determinazione della posizione delle manopole, se sono ugualmente efficaci, per esempio la comparsa di simboli in una finestrella, a condizione che:

- in qualsiasi posizione, un simbolo o una parte significativa del simbolo sia visibile nella finestrella; la parte visibile del simbolo deve consentire l'identificazione del senso di riduzione della portata;
- la direzione di chiusura sia chiaramente visibile, qualunque sia la posizione della manopola, se essa è diversa dalla direzione della portata ridotta.

Se le manopole di comando non funzionano a rotazione, gli stessi simboli devono essere utilizzati in modo da evitare qualsiasi ambiguità.

Per i rubinetti a spillo, la direzione di chiusura deve essere indicata da una freccia, la cui punta è diretta verso il disco pieno o il cerchio che indica la posizione di chiusura. La marcatura della posizione di portata ridotta non è richiesta.

Se gli assi delle manopole sono orizzontali (o quasi orizzontali), le posizioni di chiusura devono essere collocate nel piano verticale che contiene gli assi delle manopole e sopra di esse.

Se gli assi delle manopole sono verticali (o quasi verticali) e in un piano parallelo o perpendicolare alla parte frontale dell'apparecchio, le posizioni di chiusura possono essere selezionate dalle quattro posizioni definite dai due piani verticali, contenenti l'asse della manopola, che sono una parallela e una perpendicolare alla parte frontale dell'apparecchio.

La posizione di chiusura deve essere uguale per tutti i rubinetti.

In tutti i casi, l'identificazione della posizione di chiusura di ciascun rubinetto non deve dare luogo ad alcuna possibilità di confusione con l'identificazione della posizione di apertura, o di altre marcature.

La posizione di chiusura deve essere marcata con un disco pieno o un cerchio di almeno 3 mm di diametro: ● oppure ○.

Per le altre posizioni, possono essere utilizzati i simboli seguenti:

- posizione di massima apertura: fiamma grande
- posizione di portata ridotta: fiamma piccola
- campo di portate: - triangolo ◺ o ◸
  oppure
  - scala 1 2 3 4 o 4 3 2 1

Possono essere utilizzati altri simboli, ad eccezione delle lettere, a condizione che essi forniscano chiaramente un'informazione equivalente.

Sono consentite marcature aggiuntive, a condizione che esse non creino confusione per l'utilizzatore dell'apparecchio.

Qualsiasi posizione particolare del rubinetto, prevista per l'accensione e/o qualsiasi tasto particolare che deve essere azionato per l'accensione, deve essere marcato con una stella stilizzata.

Se il bruciatore del forno viene alimentato da un rubinetto e un termostato:

- se ci sono due manopole di comando, le posizioni di massima apertura e di chiusura del rubinetto devono essere marcate come sopra indicato. Deve essere marcata anche qualsiasi posizione di portata ridotta;
- se c'è soltanto una singola manopola di comando, la posizione di chiusura del rubinetto deve essere marcata come sopra indicato.

Se esiste il rischio di confusione tra la manopola di comando del bruciatore forno e quella del bruciatore grill, la manopola di comando del bruciatore forno deve essere marcata con un rettangolo che riporti un simbolo chiaramente identificabile nella parte inferiore e quella del bruciatore grill con un rettangolo che riporti un simbolo chiaramente identificabile nella parte superiore. Quando il bruciatore del forno e del grill sono comandati dalla stessa manopola, queste marcature vengono usate per ognuno dei campi corrispondenti.

5.2.3 Iniettori e dispositivi di preregolazione

Iniettori

Deve essere possibile smontare gli iniettori. Comunque, per gli apparecchi destinati a funzionare esclusivamente con un iniettore montato in fabbrica (apparecchi di categoria I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}, $I_{3B/P}$, I_{3+}, I_{3P}), l'interposizione di un prodotto di tenuta nella filettatura è ammissibile, se le istruzioni di montaggio riportano che è obbligatorio utilizzare tale prodotto in caso di smontaggio.

Ogni iniettore deve riportare un mezzo indelebile che consenta di identificarlo con l'aiuto delle istruzioni, in modo da evitare qualsiasi confusione.

Se un regolatore di portata del gas è un iniettore regolabile per il funzionamento a propano e butano, le portate del gas, principale e ridotta, devono essere comandate mediante un orifizio calibrato, annullando la possibilità di regolazione prevista per altri gas.

Dispositivi di preregolazione di portata del gas

I dispositivi di preregolazione di portata del gas devono soddisfare i requisiti seguenti:

- devono essere stati regolati in fabbrica, in conformità con la famiglia di gas, il gruppo di gas e la pressione per cui l'apparecchio è etichettato;
- se questa posizione deve essere modificata quando viene cambiato il gas, le istruzioni per la conversione a vari gas, previste in 8.3.4, devono descrivere le operazioni da effettuare e devono specificare chiaramente la posizione di regolazione da raggiungere;
- i dispositivi di preregolazione della portata del gas principale devono essere bloccati in una predeterminata posizione di regolazione[2)] e sigillati, o immobilizzati in tale posizione e sigillati per mezzo di un arresto a tenuta;
- i dispositivi di preregolazione della portata ridotta devono essere bloccati nella posizione di regolazione.

Le istruzioni per la conversione a gas diversi devono anche specificare che tutte le sigillature devono essere ripristinate dopo le operazioni di conversione del gas.

Deve essere possibile manovrare i dispositivi di preregolazione soltanto con l'utilizzo di un utensile.

Con l'eccezione dei piani di cottura non da incasso, delle cucine da tavolo e delle cucine mobili, i dispositivi di preregolazione di portata del gas di tutti i bruciatori, devono essere accessibili all'installatore senza dovere spostare l'apparecchio, quando esso è installato nelle condizioni di cui in 7.1.3.2.

2) La "posizione di regolazione predeterminata" è la posizione del regolatore che può essere ottenuta in modo non ambiguo e indipendentemente dalla composizione del gas utilizzato (per esempio, dispositivo di arresto, dimensioni, marcatura, pressione, numero di rotazioni della vite).

Le viti di regolazione devono essere sistemate in modo che non possano cadere all'interno di tubazioni del gas. Esse devono essere dotate di un copritesta o altri dispositivi di fissaggio.

I dispositivi di preregolazione della portata del gas sono consentiti per i bruciatori pilota.

Dispositivi di preregolazione di ammissione d'aria

I dispositivi di preregolazione di ammissione d'aria devono soddisfare i requisiti seguenti:

- devono essere stati regolati in fabbrica, in conformità con la famiglia di gas, il gruppo di gas e la pressione per cui l'apparecchio è stato etichettato;
- se questa posizione deve essere modificata quando viene cambiato il gas, le istruzioni per la conversione a vari gas, previste in 8.3.4, devono descrivere le operazioni da effettuare e devono chiaramente specificare la posizione di regolazione da raggiungere;
- i dispositivi di preregolazione di ammissione d'aria per i bruciatori principali, devono essere bloccati in una predeterminata posizione di regolazione[3] e sigillati;
- i dispositivi di preregolazione di ammissione d'aria per i bruciatori di accensione, devono essere bloccati nella posizione di regolazione.

Le istruzioni per la conversione a gas diversi devono anche specificare che tutte le sigillature devono essere ripristinate, dopo le operazioni di conversione del gas.

Deve essere possibile manovrare i dispositivi di preregolazione, soltanto con l'utilizzo di un utensile.

Con l'eccezione dei piani di cottura non da incasso, delle cucine da tavolo e delle cucine mobili, i dispositivi di preregolazione di ammissione d'aria di tutti i bruciatori, devono essere accessibili all'installatore senza dovere spostare l'apparecchio, quando esso è installato nelle condizioni di cui in 7.1.3.2.

Presenza di dispositivi di preregolazione

Un dispositivo di preregolazione ad azione continua, regolato, bloccato e sigillato, dal costruttore o da un suo rappresentante e che secondo le istruzioni tecniche non deve essere regolato al momento dell'installazione, è da considerarsi come inesistente.

La presenza di dispositivi di preregolazione della portata di gas è facoltativa per gli apparecchi di categoria II_{1a2E} e II_{1a2H}. Per questi apparecchi, se sono alimentati con un gas della seconda famiglia, è obbligatorio l'annullamento della funzione dei dispositivi di preregolazione della portata nominale continua, l'annullamento della funzione dei dispositivi di preregolazione ad azione continua della portata ridotta è facoltativo.

Gli apparecchi di categoria I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}, $I_{3B/P}$, I_{3+}, I_{3P}, $II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}, II_{2H3P}, $II_{2E3B/P}$, II_{2E3+}, II_{2E3P}, $II_{2E+3B/P}$, II_{2E+3+}, II_{2E+3P} non devono essere dotati di dispositivi di preregolazione ad azione continua di portata del gas. Comunque, è ammissibile regolare le portate ridotte per apparecchi di categoria $II_{2H3B/P}$ e II_{2H3+}, II_{2H3P}, $II_{2E3B/P}$, II_{2E3+}, II_{2E3P}, $II_{2E+3B/P}$, II_{2E+3+}, II_{2E+3P} quando si utilizzano gas della seconda famiglia; lo stesso si applica alla categoria I_{2E+}, quando essa viene commercializzata in un paese congiuntamente alla categoria II_{2E+3+}.

La presenza di dispositivi di preregolazione dell'aria primaria è facoltativa per tutte le categorie diverse dalle categorie I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+} e I_{3P}, per le quali sono vietati.

Requisiti particolari riguardanti la presenza di dispositivi di preregolazione per gli apparecchi di categoria III sono forniti nell'appendice A (vedere A.3).

5.2.4 Termostato del forno

Se il termostato rientra nel campo di applicazione della EN 257:1992, devono essere applicati i requisiti della EN 257:1992.

Se il bruciatore del forno è alimentato tramite un rubinetto ed un termostato:

- se esiste un'unica manopola di comando, la posizione di chiusura e quelle di massimo e minimo devono essere indicate. Il simbolo della posizione di chiusura deve essere come indicato in 5.2.2.2;
- se esistono due manopole di comando, quella per il rubinetto deve soddisfare i requisiti di cui in 5.2.2 e la marcatura di quella del termostato deve comprendere almeno un'indicazione delle posizioni di massimo e minimo.

3) La "posizione di regolazione predeterminata" è la posizione del regolatore che può essere ottenuta in modo non ambiguo e indipendentemente dalla composizione del gas utilizzato (per esempio, dispositivo di arresto, dimensioni, marcatura, pressione, numero di rotazioni della vite).

5.2.5 Sistemi di accensione

Tutti i componenti del dispositivo di accensione devono essere progettati in modo da evitare danni o spostamento accidentale durante il normale utilizzo. Le posizioni relative del dispositivo di accensione e del bruciatore, devono essere sufficientemente ben definite per garantire un funzionamento soddisfacente dell'insieme.

Se i dispositivi di accensione comprendono un pilota permanente, la portata termica di questo pilota non deve essere maggiore di 0,06 kW per ogni bruciatore comandato.

Se necessario, deve essere possibile regolare la portata di gas del pilota nel caso di cambiamento di gas, mediante un regolatore o mediante un cambio di iniettori.

Deve essere previsto un mezzo per interrompere l'alimentazione di gas a qualsiasi pilota.

Nel caso di guasto del sistema di accensione del/dei bruciatore/i dell'apparecchio, deve essere possibile, nelle seguenti condizioni, accendere il/i bruciatore/i interessato/i con un fiammifero, dopo aver eventualmente rimosso una parte amovibile (bistecchiera, fondo del forno, ecc.):

a) bruciatori del piano di cottura;
b) bruciatori coperti e bistecchiere permanenti a due funzioni (vedere 5.2.8.2.2);
c) bruciatori del forno e del grill che possono essere accesi soltanto con intervento manuale.

Questo requisito non si applica ai bruciatori del forno espressamente progettati per non essere accesi con fiammiferi.

In questo caso, le istruzioni di uso e manutenzione devono indicare che l'accensione con fiammiferi non è consentita.

Il sistema di accensione deve soddisfare i requisiti di cui in 6.2.1 e 6.3.1.

5.2.6 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

Se il dispositivo di sorveglianza di fiamma rientra nel campo di applicazione della EN 125:1991, devono essere applicati i requisiti della EN 125:1991.

Se sono installati dispositivi di sorveglianza di fiamma, essi devono essere progettati in modo che, in caso di guasto di qualsiasi componente indispensabile al loro funzionamento, l'alimentazione di gas comandata dal dispositivo, sia interrotta automaticamente e che il suo ripristino richieda un intervento manuale. Essi devono essere montati in modo da garantire prestazioni soddisfacenti.

L'elemento sensibile di un dispositivo di sorveglianza di fiamma deve comandare soltanto un bruciatore.

L'apparecchio non deve comprendere nessun dispositivo che permetta l'annullamento del dispositivo di sorveglianza di fiamma. Comunque, durante l'operazione di accensione, è consentita una temporanea ammissione di gas, in assenza di fiamma, nelle condizioni di cui in 6.1.3, se ciò richiede un'azione manuale continua.

5.2.7 Regolatori di pressione

Se il regolatore rientra nel campo di applicazione della EN 88:1991, devono essere applicati i requisiti della EN 88:1991.

La funzione di regolazione di pressione di gas è interdetta o deve essere annullata, quando gli apparecchi sono dotati e regolati per funzionare senza modifiche né regolazioni della portata di gas all'interno di una coppia di pressioni, salvo che per gli apparecchi di categorie con indice 2_{E+}, per i quali il dispositivo di regolazione di pressione del gas dell'apparecchio può esistere, se esso non è operativo all'interno del campo delle due pressioni normali di questa coppia di pressioni.

Negli altri casi, la funzione del regolatore di pressione è facoltativa.

Se viene utilizzato un regolatore di pressione, l'apparecchio deve avere una presa di pressione di prova a valle del regolatore. La presa di pressione di prova deve avere diametro esterno di ($9^{\ 0}_{-0,5}$) mm, e lunghezza utile di almeno 10 mm, per consentire il collegamento di un tubo di gomma. Almeno una parte dell'orifizio della presa di pressione di prova deve avere diametro non maggiore di 1 mm.

La progettazione e l'accessibilità del regolatore di pressione devono essere tali che possa essere facilmente regolato e fissato per l'uso con un altro gas, ma devono essere prese precauzioni per impedire qualsiasi accesso non autorizzato al regolatore. Se un regolatore di pressione viene bloccato nella posizione di apertura e poi sigillato, esso viene considerato come inesistente.

5.2.8 Piani di lavoro

5.2.8.1 Requisiti generali

Deve esserci un numero adeguato di punti di appoggio per mantenere la stabilità dei recipienti sui supporti di ciascuno dei bruciatori scoperti.

Per le verifiche, eccetto il caso in cui siano richiesti recipienti a fondo concavo o convesso, si utilizza il recipiente di cui in C.1, di diametro uguale o immediatamente minore del più piccolo diametro specificato nelle istruzioni di uso e manutenzione. Si verifica che rimanga stabile, quando viene decentrato di 15 mm.

Le istruzioni per l'uso e la manutenzione, devono stabilire il diametro minimo del recipiente che può essere collocato su ciascuno dei bruciatori. Almeno uno di questi recipienti deve avere un diametro minore o uguale a 120 mm.

Nel caso in cui le istruzioni di uso e manutenzione non proibiscano l'utilizzo di recipienti a fondo concavo o convesso sui piani di lavoro, viene effettuata la seguente verifica.

I seguenti anelli:

- diametro esterno: 140 mm, 160 mm, 180 mm e 200 mm;
- altezza: 25 mm;
- spessore: 3 mm;

vengono collocati sulle griglie, sopra ogni bruciatore e quindi decentrati fino al 25% del loro diametro. In tutte queste posizioni essi devono essere sufficientemente supportati ad un livello equivalente a quello di un recipiente a fondo piano avente lo stesso diametro.

Se le griglie sono progettate per essere rimovibili, in due o più parti separate, per esempio per la pulizia, la rimozione di una o più di queste parti non deve rendere instabili le altre parti.

Durante il normale utilizzo, le griglie del piano di lavoro non devono riportare deformazioni in grado di compromettere il buon funzionamento dell'apparecchio.

Eventuali tracimazioni dei recipienti, collocati sui bruciatori, non devono compromettere il funzionamento degli stessi e devono essere accessibili per la pulizia. Se l'apparecchio è costruito in modo che le tracimazioni vengano raccolte in un apposito contenitore, la capacità minima di ogni contenitore deve essere di 0,3 l.

Per coperchi, griglie e contenitori di raccolta non deve essere possibile la caduta accidentale dalla loro posizione totalmente rialzata. Questo requisito deve essere verificato nelle condizioni di cui in 7.2.2.4.

Se l'apparecchio è dotato di un coperchio di vetro, esso deve soddisfare i requisiti dei successivi a) o b) a discrezione del costruttore:

a) il coperchio di vetro deve riportare un'avvertenza che indichi: **"Attenzione: i coperchi di vetro possono frantumarsi se riscaldati. Spegnere tutti i bruciatori prima di chiudere il coperchio"**. Questa avvertenza deve essere collocata in modo visibile e indelebile, leggibile quando il coperchio è aperto sul supporto fissato in modo permanente al coperchio. Essa deve anche essere riportata nelle istruzioni di uso e manutenzione;

Nota L'indelebilità delle marcature deve essere verificata con una prova secondo la EN 60335-1:1988.

b) l'apparecchio deve avere un dispositivo di interruzione dell'alimentazione di gas ai bruciatori del piano di cottura, quando il coperchio è chiuso. Questo dispositivo deve essere progettato e installato in modo che siano soddisfatti i seguenti requisiti, nelle condizioni di prova descritte in 7.2.5:
   1) non deve essere osservata nessuna riduzione della portata di gas dei bruciatori, se il coperchio viene spostato di un angolo di 5° relativo alla posizione di massima apertura; questo requisito non è applicabile se il coperchio viene mantenuto in posizione di massima apertura da un dispositivo meccanico, e
   2) l'alimentazione di gas deve essere interrotta quando il coperchio viene spostato di 45° rispetto alla posizione di massima apertura.

I coperchi di vetro devono essere dotati di un dispositivo che ne rallenti la velocità di discesa.

Per gli apparecchi con coperchio di vetro, devono essere previsti mezzi per evitare che un recipiente di prova da 200 mm, conforme al prospetto C.1, appoggiato in piano sulle griglie, venga a contatto con la parte di vetro del coperchio, quando è nella sua posizione di massima apertura.

5.2.8.2 Bruciatori del piano di lavoro

5.2.8.2.1 Generalità

I corpi dei bruciatori devono essere montati in modo che non possano essere spostati accidentalmente dalla loro corretta posizione.

Le parti di un bruciatore più facili a sporcarsi in seguito a cottura devono essere rimovibili e facili da pulire.

Comunque, se queste parti hanno una forma esterna che rende facile la pulizia, senza compromettere il successivo funzionamento del bruciatore, esse possono essere fisse.

Le aperture dei bruciatori devono essere progettate in modo che la fuoriuscita di cibi non causi incrostazioni interne.

Tutte le parti rimovibili dei bruciatori, in particolare i cappellotti, non devono essere intercambiabili se non sono identiche. Qualsiasi riassemblaggio non corretto deve essere evidente.

I tubi d'onda e gli elementi con i quali essi devono funzionare, in particolare le parti del bruciatore riguardanti l'accensione, devono essere collocate in una posizione ben definita.

5.2.8.2.2 Bruciatori coperti e bistecchiere

I bruciatori coperti e le bistecchiere possono essere permanenti o a due funzioni.

Se un bruciatore coperto o una bistecchiera è a due funzioni, la piastra deve essere rimovibile e deve essere fornita insieme all'apparecchio.

Il riposizionamento corretto della piastra rimovibile o della bistecchiera sul bruciatore cui è destinata, deve essere facile ed evidente. La piastra rimovibile o la bistecchiera devono essere stabili quando si trovano nella loro posizione corretta.

I bruciatori coperti e le bistecchiere devono essere progettati in modo che tutti i prodotti della combustione vengano evacuati direttamente nell'atmosfera, per esempio intorno al loro perimetro. Inoltre, una parziale visibilità delle fiamme deve essere possibile durante il normale funzionamento.

Le bistecchiere devono essere progettate in modo che gli eventuali grassi di cottura non possano colare sul bruciatore o su parti non previste a tale scopo.

5.2.8.3 Supporti speciali rimovibili per piccoli recipienti

Supporti speciali rimovibili che permettono l'uso di recipienti molto piccoli, sono consentiti su tutti i bruciatori.

- Essi devono essere stabili e rimanere in una posizione predeterminata sulle griglie sopra il/i bruciatore/i previsto/i dal costruttore e specificato/i nelle istruzioni di uso.
- Essi devono essere forniti con l'apparecchio.

Un recipiente di diametro di 60 mm, anche se decentrato di 15 mm, deve rimanere stabile sul supporto speciale.

5.2.8.4 Supporti speciali per recipienti a fondo convesso

Sono consentiti supporti fissi o rimovibili destinati a sostenere i recipienti a fondo convesso.

I recipienti raccomandati nelle istruzioni di uso e manutenzione devono essere forniti dal costruttore al laboratorio. Essi devono rimanere stabili sui supporti speciali.

Se i dispositivi sono rimovibili, essi devono essere forniti con l'apparecchio:

- essi devono rimanere stabili e in una posizione predeterminata sulle griglie, sopra il/i bruciatore/i previsto/i dal costruttore e indicato/i nelle istruzioni di uso e manutenzione ed in questo caso essi non vengono sottoposti a prova;
- oppure essi devono sostituire la griglia originale, nel qual caso sono sottoposti alle prove previste dalla presente norma nelle condizioni specificate nelle istruzioni di uso e manutenzione.

5.2.9 Forni e grill

5.2.9.1 Compartimenti

5.2.9.1.1 Resistenza della porta

Nelle condizioni di cui in 7.2.2.1, la superficie interna delle porte dei forni a cerniere orizzontali o dei forni dotati di grill, in apertura completa, devono essere orizzontali (entro ± 5°) e rimanere in tale posizione.

Inoltre, nelle condizioni di cui in 7.2.2.1, un carico come indicato nel prospetto 3 viene collocato sulle porte a cerniere orizzontali o verticali, il bordo frontale superiore della porta non deve abbassarsi di oltre 15 mm.

prospetto 3 **Resistenza della porta**

Apparecchio	Massa kg
forno singolo	10
forno doppio:	
- forno grande	10
- forno piccolo	(3 + 0,1 *v*)[1]

1) *v* : volume utile del forno, in decimetri cubi.

5.2.9.1.2 Ribaltamento dell'apparecchio

Nelle condizioni di cui in 7.2.2.2, le porte dei forni con cerniere orizzontali vengono caricate con 22,5 kg e le porte dei forni con cerniere verticali vengono caricate con 15 kg. In queste condizioni l'apparecchio non deve ribaltarsi.

Per gli apparecchi di classe 1, posizionati sul pavimento e di classe 2, sottoclasse 1, se l'apparecchio è dotato di un dispositivo di fissaggio o di stabilizzazione (eccetto un contrappeso integrato), il requisito deve essere soddisfatto senza questo dispositivo. Questo requisito non si applica alle porte dei grill separati, situati sopra il forno o il piano di lavoro, né ai grill incassati a parete.

Comunque, nel caso di fornelli da appoggio e di forni non da incasso di classe 1 e classe 2, sottoclasse 1, progettati per essere collocati su una superficie di lavoro, la conformità con il requisito viene verificata con l'apparecchio fissato secondo le istruzioni del costruttore.

Per gli apparecchi di classe 2, sottoclasse 2 e classe 3, il fissaggio o l'immobilizzazione vengono effettuati secondo le istruzioni del costruttore.

Se l'apparecchio ha un vano per il bidone di GPL e secondo le istruzioni di uso e manutenzione esso può funzionare soltanto con il bidone in sede, il requisito viene verificato con un bidone vuoto nel compartimento. In caso contrario, il requisito viene verificato con il vano vuoto.

Dopo la prova l'apparecchio deve continuare a soddisfare i requisiti della presente norma.

5.2.9.1.3 Robustezza e stabilità degli accessori del forno e del grill

a) Quando vengono caricati come indicato nel prospetto 4 e nelle condizioni di cui in 7.2.2.3:
   - i supporti o le guide dei forni, dei forni dotati di grill e dei grill indipendenti, devono essere progettati in modo che gli accessori del forno destinati a scorrere su questi supporti o guide, mantengano un'adeguata stabilità e non si inclinino di oltre 10°, quando vengono estratti per metà,
   - gli accessori del grill e del forno, destinati a scorrere su questi supporti o guide, devono scorrere correttamente sia a freddo che a caldo;

b) se necessario, la posizione limite posteriore che gli accessori del forno e del grill e gli accessori di cottura possono occupare, deve essere resa evidente, per esempio con sporgenze o arresti, per non compromettere la combustione e provocare eventuali surriscaldamenti;

c) se la leccarda ha una impugnatura, essa deve essere progettata in modo che quando viene impugnata per trasportare la leccarda o per versare i liquidi in essa contenuti, non deve piegarsi o allentarsi nelle condizioni di cui in 7.2.2.3.

prospetto 4 **Resistenza e stabilità degli accessori**

Accessori	Massa kg
- Forni:	
Forni con grill:	
griglia	(2 + 0,12 *v*)[1]
leccarda	(2 + 0,12 *v*)[1]
piastra pasticceria	3[2) 3)]
- Grill:	
griglia	3
leccarda	3

1) *v* : volume utile del forno, in decimetri cubi.
2) Le istruzioni di uso e manutenzione, devono specificare che il carico collocato sulla piastra pasticceria non deve essere maggiore di 3 kg.
3) Se la piastra pasticceria deve essere sostenuta da una griglia del forno, questi requisiti non si applicano.

5.2.9.1.4 Apparecchi in grado di utilizzare gas della terza famiglia

Per gli apparecchi in grado di utilizzare gas della terza famiglia, lo spazio situato sotto i bruciatori del forno o del grill, deve essere progettato in modo che in caso di rilascio di gas incombusto, questo gas possa uscire dall'apparecchio senza rischio di accumulo.

5.2.9.2 Bruciatori del forno e del grill

Se non esiste dispositivo di accensione, deve essere possibile accendere manualmente i bruciatori del forno e del grill, ciascuno in un unico punto, in modo semplice e sicuro, con la porta del compartimento aperta. Se il compartimento ha due bruciatori con due rubinetti, possono esistere due punti di accensione.

I tubi d'onda e gli elementi ad essi associati, in particolare gli elementi del bruciatore riguardanti l'accensione, devono essere collocati in una posizione ben definita.

L'utilizzatore deve essere in grado di vedere le fiamme del bruciatore in modo completo o parziale, sia con la porta aperta sia con la porta chiusa, a seconda della concezione dell'apparecchio.

I componenti del bruciatore che comprendono gli elementi radianti dei bruciatori grill, devono essere montati in modo da non poter essere accidentalmente spostati dalla loro corretta posizione.

5.2.9.3 Orifizi di uscita dei prodotti della combustione

Lo scarico finale dei prodotti della combustione di un forno e/o di un grill, deve essere progettato in modo che l'ostruzione accidentale da parte di recipienti collocati sul piano di lavoro, non sia possibile oppure non porti ad una concentrazione di CO nei prodotti della combustione maggiore dello 0,10% in volume, 15 min dopo l'accensione nelle condizioni di prova di cui in 7.3.3.2.4.

5.2.10 Vano bidone

L'apertura di questo vano deve essere di dimensioni tali da consentire la facile introduzione e rimozione del bidone.

Le dimensioni dell'apertura e dell'interno del vano devono corrispondere almeno a quelle dei bidoni più grandi (muniti di regolatore), specificate dal costruttore conformemente a 6.3.3.

Inoltre, il vano deve essere progettato in modo che:

- sia prevista un'efficace ventilazione da parte delle aperture alla sua base e nella parte superiore, con area totale delle aperture nella parte superiore pari ad almeno 1/100 dell'area della base del vano e quella delle aperture alla base pari ad almeno 1/50 dell'area della base del vano;
- il supporto del bidone presenti una resistenza meccanica sufficiente per resistere a deformazioni permanenti quando sottoposto al carico di un bidone pieno; non è consentita una disposizione con il bidone appoggiato direttamente sul pavimento;
- il bidone dotato di regolatore possa facilmente essere collocato o rimosso dal vano;
- il rubinetto del bidone sia facilmente accessibile e sia facile da manovrare quando il bidone è collocato;
- le tracimazioni dei liquidi dai recipienti posizionati sul piano di lavoro non possano cadere sul bidone o sui suoi accessori;
- se l'apparecchio può essere collegato ad un tubo flessibile, quest'ultimo non possa venire a contatto con spigoli taglienti. La lunghezza del tubo flessibile necessaria per il corretto collegamento del bidone deve essere indicata nelle istruzioni e non deve essere minore di 400 mm. Il punto di collegamento del bidone deve essere facilmente accessibile.

Inoltre, il vano del bidone e le diverse parti dell'apparecchio in cui sono situati i bruciatori non devono essere in alcun modo comunicanti internamente.

Le aperture di ventilazione del vano non devono poter essere ostruite quando l'apparecchio è installato.

5.2.11 Apparecchi muniti di un ventilatore di raffreddamento

Se un apparecchio è munito di un ventilatore di raffreddamento, questo ventilatore deve funzionare automaticamente.

Le parti mobili del ventilatore devono essere disposte o protette in modo che durante il normale utilizzo le persone siano opportunamente protette da incidenti, secondo i requisiti della EN 60335-2-6:1990.

5.2.12 Accumulo di gas incombusto nell'apparecchio

Tutti gli apparecchi devono essere costruiti in modo che un eventuale rilascio di gas durante l'accensione e la riaccensione e dopo lo spegnimento della fiamma, sia sufficientemente limitato per evitare un pericoloso accumulo di gas incombusto nell'apparecchio.

Questo requisito si considera soddisfatto se qualsiasi rilascio di gas dal bruciatore non crea pericolosi accumuli di gas incombusto nell'apparecchio, per esempio:

- bruciatori scoperti del piano di lavoro;
- bruciatori dei grill senza porta di separazione, o grill per i quali l'alimentazione di gas al bruciatore è possibile soltanto quando la porta del compartimento è aperta.

Per gli altri bruciatori, per esempio bruciatori coperti e bistecchiere, se è possibile un accumulo pericoloso di gas incombusto nell'apparecchio (verificato secondo 7.2.3), il requisito si considera soddisfatto se sono rispettati i requisiti di cui in 5.2.12.1 a 5.2.12.3.

5.2.12.1 Specifiche riguardanti i dispositivi di sorveglianza di fiamma

Il bruciatore deve essere dotato di un dispositivo di sorveglianza di fiamma. Questo dispositivo deve essere di uno dei tipi seguenti:

5.2.12.1.1 Un dispositivo che controlli tutta l'alimentazione di gas al bruciatore e al pilota, se esiste, ma che richieda un continuo intervento manuale per un breve periodo (vedere 6.1.3) per aprire l'alimentazione di gas durante l'accensione.

5.2.12.1.2 Oppure un dispositivo che controlli parzialmente l'alimentazione di gas al bruciatore e al pilota, se esiste, ma che non richieda intervento manuale continuo per l'accensione. La portata termica che non è controllata da questo dispositivo non deve essere maggiore di 0,6 kW.

5.2.12.2 Sicurezza all'accensione

5.2.12.2.1 Se il bruciatore è dotato di un dispositivo di sorveglianza di fiamma del tipo descritto in 5.2.12.1.1, le istruzioni di uso e manutenzione per l'accensione di questo bruciatore devono comprendere un'indicazione che "il dispositivo non deve essere azionato per più di 15 s. Se dopo 15 s il bruciatore non si è acceso, interrompere l'azionamento del dispositivo e aprire la porta del compartimento e/o attendere almeno 1 min prima di tentare un'ulteriore accensione del bruciatore".

Questo requisito non si applica nelle circostanze seguenti:

- se il bruciatore, situato in un forno o in un grill, non può essere acceso che con la porta aperta;
- se la portata termica di accensione è, per progetto o per costruzione, minore o uguale a 0,06 kW.

5.2.12.2.2 Se il bruciatore è dotato di un dispositivo di sorveglianza di fiamma del tipo descritto in 5.2.12.1.2, deve essere verificato nelle condizioni di cui in 7.2.3, che l'accensione di qualsiasi accumulo di gas nell'apparecchio, se possibile, non deve compromettere la sicurezza.

5.2.12.3 Sicurezza alla riaccensione e dopo lo spegnimento di fiamma

Se il bruciatore non è dotato di un dispositivo automatico di riaccensione, le istruzioni di uso e manutenzione devono comprendere quanto segue nelle istruzioni sul bruciatore:

"Nel caso di un'estinzione accidentale delle fiamme del bruciatore, chiudere la manopola di comando del bruciatore e non tentare una riaccensione del bruciatore per almeno 1 min".

5.2.13 Igiene alimentare nei forni con programmatore

Per i forni con programmatore ad accensione ritardata, per i quali il pilota rimane acceso durante il periodo di attesa, l'aumento di temperatura all'equilibrio termico non deve essere maggiore della temperatura ambiente di oltre 4 K nelle condizioni di cui in 7.2.6.

6 REQUISITI DI FUNZIONAMENTO

6.1 Generalità

6.1.1 Tenuta - Durata dei mezzi di tenuta del circuito gas

6.1.1.1 Tenuta

Nelle condizioni di prova di cui in 7.3.1.1.1, la perdita rilevata durante ognuna delle prove non deve essere maggiore di 0,10 dm^3/h.

6.1.1.2 Durata dei mezzi di tenuta

Se gli apparecchi previsti per l'uso con gas della terza famiglia comprendono guarnizioni statiche di gomma o di materiale sintetico, previste per una temperatura di esercizio non maggiore di 100 °C, il costruttore deve attestare che i materiali utilizzati rispettano i seguenti requisiti, nelle condizioni di cui in 7.3.1.1.2:

- la variazione di massa alla fine della prova di prelievo non è maggiore del 5% della massa iniziale del campione;
- la sua permeabilità è nulla, sia al momento della consegna che dopo un invecchiamento accelerato;
- la sua durezza Shore A non è variata di oltre 5 unità dopo l'invecchiamento accelerato.

6.1.2 Ottenimento delle portate

6.1.2.1 Ottenimento della portata termica nominale

Nelle condizioni di prova di cui in 7.3.1.2.1, ciascuno dei bruciatori, alimentato separatamente, deve poter fornire la portata termica nominale indicata dal costruttore.

Questo requisito si considera soddisfatto se:

- per i bruciatori non muniti del dispositivo di preregolazione di portata del gas, e
- per i bruciatori muniti del dispositivo di preregolazione di portata, ma soltanto per verificare le istruzioni di regolazione del costruttore, secondo 7.3.1.2.1.2, prova n° 3,

lo scarto tra la portata termica nominale Q_n e le portate termiche ottenute con ciascuno dei gas indicati in 7.3.1.2.1.2, rientra nei limiti di seguito indicati:

- se la portata termica nominale Q_n del bruciatore è minore di 2,25 kW, la tolleranza è di ± 8%;
- se la portata termica nominale Q_n del bruciatore è maggiore di 2,25 kW e minore di 3,6 kW, la tolleranza è di ± 0,177 kW;
- se la portata termica nominale Q_n del bruciatore è maggiore di 3,6 kW, la tolleranza è di ± 5%;
- la tolleranza viene estesa a ± 10% per i bruciatori muniti di iniettori il cui diametro è minore o uguale a 0,5 mm.

Se un apparecchio può funzionare con più famiglie di gas, la portata termica nominale del bruciatore non deve essere obbligatoriamente identica per tutte le famiglie di gas, comunque:

- lo scarto della portata termica nominale tra due famiglie di gas non deve essere maggiore del 10%;
- se lo scarto di portata termica nominale tra due famiglie di gas è minore del 3%, la targa dati deve fornire soltanto il valore più basso di portata termica nominale, ma la documentazione fornita al laboratorio deve specificare i valori per ognuna delle famiglie di gas;
- se lo scarto di portata termica nominale tra due famiglie di gas è compreso tra il 3% e il 10%, la targa dati e le istruzioni devono riportare i rispettivi valori.

Per gli apparecchi con dispositivi di preregolazione di portata del gas, la portata termica deve essere almeno uguale alla portata termica nominale, quando viene misurata nelle condizioni indicate in 7.3.1.2.1.2, prova n° 1 e al massimo uguale alla portata termica nominale, quando è misurata nelle condizioni indicate in 7.3.1.2.1.2, prova n° 2.

6.1.2.2 Ottenimento della portata termica ridotta

Nelle condizioni di prova di cui in 7.3.1.2.2, non deve essere superata, se esiste, la portata termica ridotta dichiarata dal costruttore, nelle istruzioni tecniche per ognuno dei bruciatori.

Secondo la categoria dell'apparecchio e il gruppo di gas utilizzato, le portate ridotte devono essere sia fisse (mediante orifizi calibrati), sia regolabili, secondo le indicazioni di cui in 5.1.1 e 5.2.3.

6.1.3 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

Nelle condizioni di prova descritte in 7.3.1.3, il tempo di inerzia all'accensione deve essere minore o uguale a 10 s per i bruciatori del piano di lavoro, e minore o uguale a 15 s per i bruciatori del forno e del grill, se c'è intervento manuale continuo da parte dell'utilizzatore; se tale intervento manuale continuo non c'è, il tempo di inerzia all'accensione può essere aumentato fino a 60 s.

Il tempo di inerzia allo spegnimento deve essere minore di 60 s, se il bruciatore è situato in un compartimento, e minore di 90 s, nel caso di un bruciatore aperto o di un bruciatore coperto o situato sotto una bistecchiera, come definito in 5.2.8.2.2.

Se un bruciatore è protetto da un dispositivo di sorveglianza di fiamma con un pilota, nelle condizioni di prova descritte in 7.3.1.3.2, l'accensione o la riaccensione devono restare soddisfacenti, o la portata del gas controllata dal dispositivo deve essere interrotta nel caso di ostruzione dell'orifizio che alimenta la fiamma di accensione di qualsiasi altra parte del dispositivo di accensione provocante un accorciamento o una deformazione della fiamma.

6.1.4 Sicurezza di funzionamento

6.1.4.1 Resistenza al surriscaldamento

Dopo le prove di cui in 7.3.1.4.1, i bruciatori non devono presentare deterioramenti tali da comprometterne il funzionamento.

6.1.4.2 Fuga di gas incombusto

6.1.4.2.1 Tenuta delle parti del bruciatore

Se un bruciatore, avente il corpo composto da diverse parti, funziona nelle condizioni di prova di cui in 7.3.1.4.2.1, non devono esserci perdite di quantità infiammabili di miscela aria/gas nei giunti dell'insieme.

6.1.4.2.2 Fuoriuscita di gas incombusto

Se un bruciatore funziona nelle condizioni di prova di cui in 7.3.1.4.2.2, non si deve produrre alcun accumulo pericoloso di gas incombusto all'interno del corpo dell'apparecchio.

6.1.4.3 Sicurezza di funzionamento alla pressione ridotta

Gli apparecchi alimentati con gas della 2ª famiglia dei gruppi H ed E, devono funzionare in modo sicuro ad una pressione ridotta pari al 70% della pressione normale di prova, cioè 14 mbar.

Questo requisito è verificato se, nelle condizioni di prova di cui in 7.3.1.4.3, la fiamma del bruciatore interessato non si spegne, o se è garantita la totale interruzione dell'alimentazione di gas.

6.1.5 Riscaldamenti

6.1.5.1 Riscaldamenti delle varie parti dell'apparecchio

6.1.5.1.1 Facciata e pareti laterali

Nelle condizioni di prova di cui in 7.3.1.5, prova n° 1, le temperature misurate a contatto delle superfici frontali e delle pareti laterali dell'apparecchio che possono essere toccate accidentalmente, non devono superare la temperatura ambiente di oltre:

- metallo e metallo verniciato : 60 K;
- metallo smaltato : 65 K;
- vetro e ceramica : 80 K;
- plastica : 100 K.

Il limite di 100 K si applica alle materie plastiche con rivestimento metallizzato di spessore minore di 0,1 mm.

Nota Se lo spessore delle superfici di materia plastica non è maggiore di 0,3 mm, i limiti di riscaldamento applicabili sono quelli stabiliti per il materiale di supporto.

Questi requisiti non si applicano alle superfici frontali e laterali:

- che non sono accessibili con una sonda di prova di diametro 75 mm avente un'estremità emisferica; oppure
- che, per apparecchi con piano di cottura, si trovi a meno di 25 mm al disotto del livello del piano di cottura stesso, escluse le griglie, o che si trovino sopra il piano di cottura; oppure
- che sono di piccole dimensioni, come per esempio aperture per la ventilazione o per l'evacuazione dei prodotti della combustione, cerniere e finiture la cui larghezza della superficie accessibile è minore di 10 mm; oppure
- che sono a meno di 10 mm dalle aperture di ventilazione previste per l'evacuazione dei prodotti della combustione.

Inoltre, non si tiene conto di una misura riferita ad aree minori di 100 mm^2.

6.1.5.1.2 Piani di cottura di classe 3

Se la parte inferiore del piano di cottura di classe 3, installata secondo le istruzioni tecniche, non è protetta dai contatti per mezzo di un pannello orizzontale, la temperatura della superficie di questa parte inferiore, o di qualsiasi sua parte accessibile, non deve essere maggiore della temperatura ambiente di oltre 100 K, quando viene misurata nelle condizioni di cui in 7.3.1.5, prova n° 3.

6.1.5.1.3 Superfici a contatto con il tubo flessibile

Nel caso in cui l'apparecchio possa essere collegato per mezzo di un tubo flessibile non completamente metallico, le temperature delle superfici dell'apparecchio che possono venire a contatto con il tubo flessibile, installato e collegato secondo le istruzioni tecniche, non devono superare la temperatura ambiente di oltre 70 K, nelle seguenti condizioni di prova:

- per tutti gli apparecchi, quelle di cui in 7.3.1.5, prove n° 2 e n° 3;
- inoltre, per gli apparecchi muniti di forni aventi una particolare posizione di regolazione del termostato per la pulizia, quelle di cui in 7.3.1.5, prova n° 4.

6.1.5.1.4 Portagomma

Se l'estremità del tubo di alimentazione dell'apparecchio può essere dotata di un portagomma, secondo le diverse situazioni nazionali indicate nel prospetto A.6, questo portagomma deve essere collocato in modo che la sua temperatura non superi la temperatura ambiente di oltre 30 K, nelle seguenti condizioni di prova:

- per tutti gli apparecchi, quelle di cui in 7.3.1.5, prove n° 2 e n° 3;
- inoltre, per gli apparecchi muniti di forni aventi una particolare posizione di regolazione del termostato per la pulizia, quelle di cui in 7.3.1.5, prova n° 4.

6.1.5.1.5 Apparecchiature ausiliarie

La temperatura delle apparecchiature ausiliarie, il cui guasto potrebbe compromettere la sicurezza di funzionamento della parte gas dell'apparecchio, non deve superare la massima temperatura indicata dal costruttore delle apparecchiature, quando essa è misurata nelle condizioni seguenti:

- per tutti gli apparecchi, quelle di cui in 7.3.1.5, prove n° 2 e n° 3;
- per gli apparecchi muniti di forni senza una particolare posizione di regolazione del termostato per la pulizia, quelle di cui in 7.3.1.5, prova n° 5;
- per gli apparecchi muniti di forni con una particolare posizione di regolazione del termostato per la pulizia, la più severa tra le due condizioni seguenti:
  - 7.3.1.5, prova n° 4, oppure
  - 7.3.1.5, prova n° 5.

6.1.5.1.6 Manopole di comando ed organi di presa

Nelle condizioni di cui in 7.3.1.5, prove n° 2 e n° 3, l'aumento di temperatura, al disopra della temperatura ambiente, dei componenti dell'apparecchio, ad eccezione degli accessori del forno e del grill, destinati ad essere manipolati durante il normale utilizzo, misurati soltanto nelle zone di presa, non devono superare i seguenti limiti:

- metallo e metallo verniciato : 35 K;
- vetro e ceramica : 45 K;
- plastica : 60 K.

Inoltre, i limiti di temperatura sopra citati non devono essere superati per le zone di presa nelle circostanze particolari seguenti:

a) nelle condizioni di cui in 7.3.1.5, prova n° 4, quando un apparecchio è munito di un forno avente una particolare posizione di regolazione del termostato per la pulizia, viene fatto funzionare a scopo di pulizia secondo le istruzioni di uso e manutenzione e il contemporaneo funzionamento dei bruciatori del piano di lavoro non è vietato;

b) nelle condizioni di cui in 7.3.1.5, prova n° 6[4], quando, secondo le istruzioni tecniche, un apparecchio di classe 1 che può anche essere installato tra due mobili, o un apparecchio di classe 2, sottoclasse 1, che può essere installato non ad incasso, è equipaggiato con un grill che funziona a porta aperta;

c) nelle condizioni di cui in 7.3.1.5, prova n° 3, per le parti impugnabili, destinate ad essere toccate durante il normale utilizzo, quando l'apparecchio è dotato di un grill in cui la leccarda ha una o più impugnature fisse.

6.1.5.1.7 Temperatura nelle vicinanze delle manopole

Se un apparecchio, sulla parte anteriore, ha una qualsiasi apertura per l'evacuazione dei prodotti della combustione o dell'aria di raffreddamento, la temperatura dell'aria o dei prodotti della combustione ad una distanza di 100 mm davanti all'apertura, nonché nella normale zona di presa delle manopole, non deve superare la temperatura ambiente di oltre 130 K nelle condizioni seguenti:

- 7.3.1.5, prova n° 3 per tutti gli apparecchi;
- 7.3.1.5, prova n° 4, quando un apparecchio è munito di un forno avente una particolare posizione di regolazione del termostato per la pulizia, che viene fatto funzionare a scopo di pulizia secondo le istruzioni di uso e manutenzione e che il contemporaneo funzionamento dei bruciatori del piano di lavoro non è vietato;
- punto 7.3.1.5, prova n° 6[5], quando, secondo le istruzioni tecniche, un apparecchio di classe 1 che può anche essere installato tra due mobili, o un apparecchio di classe 2 sottoclasse 1 che può essere installato non ad incasso, ha un grill che funziona a porta aperta.

6.1.5.2 Temperatura del piano di appoggio, delle pareti, delle superfici adiacenti e dei moduli da incasso

La temperatura del piano di appoggio su cui l'apparecchio è collocato, la temperatura dei pannelli di prova situati vicino all'apparecchio e, per gli apparecchi di classe 2 e classe 3, la temperatura delle pareti del modulo da incasso, ivi compresa la parte situata sopra la facciata del forno, non deve superare la temperatura ambiente di oltre 65 K, nelle condizioni seguenti:

- per tutti gli apparecchi, le condizioni di cui in 7.3.1.5, prove n° 2 e n° 3;
- inoltre, per gli apparecchi muniti di un forno avente una particolare posizione di regolazione del termostato per la pulizia, le condizioni di cui in 7.3.1.5, prova n° 4.

6.1.6 Temperatura del bidone di GPL e del suo vano

6.1.6.1 Temperatura delle pareti del vano

Nelle condizioni di prova di cui in 7.3.1.6, l'aumento di temperatura rispetto alla temperatura ambiente non deve essere maggiore di 30 K in tutti i punti destinati a venire a contatto con il tubo flessibile, tenendo conto della lunghezza massima indicata nelle istruzioni tecniche.

6.1.6.2 Temperatura del bidone di GPL

Il vano deve essere tale che, nelle condizioni di prova di cui in 7.3.1.6, quando il bidone è dentro il vano, non vi sia un surriscaldamento che possa produrre un aumento di pressione del vapore all'interno del bidone, maggiore di quello definito nel prospetto 5.

4) Per questi requisiti, gli apparecchi equipaggiati con grill che funziona a porta aperta, sono sottoposti a prova come non incassati, se questo metodo di installazione è consentito dalle istruzioni del costruttore. L'installazione di un apparecchio tra due mobili può in effetti aumentare il tiraggio sul retro dell'apparecchio e fare diminuire il calore emesso dalla facciata del vano grill. La prova n° 6 si applica agli apparecchi che, sebbene in grado di essere installati non incassati, devono essere installati tra due mobili, secondo le altre prove indicate in 7.3.1.5.

5) Per questi requisiti, gli apparecchi equipaggiati con grill che funziona a porta aperta, sono sottoposti a prova come non incassati, se questa installazione è consentita dalle istruzioni del costruttore. L'installazione di un apparecchio tra due mobili può fare aumentare il tiraggio sul retro dell'apparecchio e fare diminuire il calore emesso dalla facciata del vano grill. La prova n° 6 si applica agli apparecchi che, sebbene in grado di essere installati non incassati, devono essere installati tra due mobili secondo le altre prove indicate in 7.3.1.5.

prospetto 5 **Aumento massimo di pressione all'interno del bidone di GPL**

Temperatura ambiente °C	Aumento massimo di pressione ammesso bar[1]
10	0,35
15	0,40
20	0,45
25	0,50
30	0,55
35	0,60
40	0,65

1) Questo aumento corrisponde ad un aumento di temperatura di 5 K, rispetto alla temperatura ambiente considerata.

6.1.7 Portata totale dell'apparecchio

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.1.7, la portata totale dell'apparecchio, con tutti i rubinetti nella posizione di massima apertura, non deve essere minore di oltre il 10% della somma delle singole portate dei diversi bruciatori, alimentati separatamente nelle stesse condizioni.

6.1.8 Efficacia del regolatore di pressione del gas

Per gli apparecchi dotati di un regolatore di pressione del gas in funzione, viene verificato che, nelle condizioni definite in 7.3.1.8, la portata di gas non vari di oltre il ± 7,5% rispetto alla portata ottenuta alla normale pressione di prova.

6.1.9 Apparecchi muniti di ventilatore di raffreddamento

Se un apparecchio ha un ventilatore di raffreddamento, i requisiti sul funzionamento del/dei bruciatore/i vengono verificati nelle condizioni di funzionamento per le quali è progettato il ventilatore.

Inoltre, in tutti i casi in cui il funzionamento del bruciatore può richiedere il funzionamento del ventilatore, l'apparecchio deve soddisfare i requisiti di cui in 6.1.9.1, 6.1.9.2 o 6.1.9.3, secondo il caso.

6.1.9.1 I seguenti requisiti sono applicabili agli apparecchi dotati di un dispositivo di sicurezza che, nel caso di un guasto nel funzionamento del ventilatore, interrompe automaticamente l'alimentazione del gas ai bruciatori, in modo che il massimo aumento di temperatura del piano d'appoggio, delle pareti e delle pareti adiacenti non sia maggiore di 80 K; un aumento di temperatura di 65 K può essere superato soltanto per un limitato periodo di tempo.

6.1.9.1.1 L'azione di questo dispositivo di sicurezza deve essere tale che, una volta interrotta l'alimentazione del gas al bruciatore, essa possa essere ripristinata soltanto in seguito ad intervento manuale.

6.1.9.1.2 I requisiti di cui in 6.1.5.1.5 e 6.1.5.2 devono essere soddisfatti quando il ventilatore viene fermato 5 min prima della fine del periodo di prova di seguito specificato, e queste prove vengono continuate fino a 10 min dopo l'interruzione automatica dell'alimentazione al/ai bruciatore/i, nelle condizioni di prova seguenti:

- per tutti gli apparecchi, le condizioni di cui in 7.3.1.5, prove n° 2 e n° 3;
- per gli apparecchi muniti di forni con una particolare posizione di regolazione del termostato per la pulizia, le condizioni di cui in 7.3.1.5, prova n° 4.

Ai fini di queste prove, il ventilatore deve essere fermato, impedendone la rotazione con un mezzo che non vada a disturbare, né causi il funzionamento anticipato del dispositivo di sicurezza che interrompe automaticamente l'alimentazione di gas al/ai bruciatore/i nel caso di guasto al ventilatore.

Le temperature massime raggiunte durante le prove sono utilizzate come base per la verifica dei requisiti di cui in 6.1.5.1.5.

Viene verificato anche che le temperature massime del piano di appoggio, delle pareti e delle pareti adiacenti, non superino la temperatura ambiente di oltre 80 K durante le prove ed i requisiti di cui in 6.1.5.2 al termine delle prove.

6.1.9.2 I seguenti requisiti sono applicabili agli apparecchi dotati di un dispositivo di sicurezza che, nel caso di un guasto nel funzionamento del ventilatore, riduce automaticamente la portata termica del/dei bruciatore/i, in modo che il massimo aumento di temperatura del piano di appoggio, delle pareti e delle pareti adiacenti non sia maggiore di 80 K; un aumento di temperatura di 65 K può essere superato soltanto per un limitato periodo di tempo.

6.1.9.2.1 L'azione di un dispositivo di sicurezza deve essere tale che sia richiesto un intervento manuale, una volta che la portata termica del/dei bruciatore/i è stata ridotta, per potere ristabilire la portata termica normale.

6.1.9.2.2 I requisiti di cui in 6.1.5.1.5 e 6.1.5.2 devono essere soddisfatti quando il ventilatore viene fermato 5 min prima della fine del periodo di prova di seguito specificato, e queste prove vengono continuate fino a 10 min dopo la riduzione automatica della portata termica del/dei bruciatore/i, nelle condizioni di prova seguenti:

- per tutti gli apparecchi, le condizioni di cui in 7.3.1.5, prove n° 2 e n° 3;
- per gli apparecchi muniti di forni con una particolare posizione di regolazione del termostato per la pulizia, le condizioni di cui in 7.3.1.5, prova n° 4.

Ai fini di queste prove, il ventilatore deve essere fermato impedendone la rotazione con un mezzo che non vada a disturbare, né causi il funzionamento anticipato del dispositivo di sicurezza, che riduce automaticamente la portata termica del/dei bruciatore/i in caso di guasto al ventilatore.

Le temperature massime raggiunte durante le prove sono utilizzate come base per la verifica dei requisiti di cui in 6.1.5.1.5.

Viene verificato anche che le temperature massime del piano di appoggio, delle pareti e delle pareti adiacenti non superino la temperatura ambiente di oltre 80 K durante le prove, ed i requisiti di cui in 6.1.5.2 al termine delle prove.

6.1.9.2.3 Inoltre, dopo la riduzione automatica della portata termica del/dei bruciatore/i, i requisiti di cui in 6.3.1 e 6.3.2 devono essere soddisfatti nelle condizioni di cui in 7.3.3.1, 7.3.3.2.1, 7.3.3.2.2 che utilizzano un gas di riferimento, per i bruciatori comandati dal dispositivo.

6.1.9.3 I seguenti requisiti sono applicabili agli apparecchi per i quali i piani di appoggio, le pareti e le pareti adiacenti vengono sottoposti, in caso di guasto del ventilatore, ad un aumento massimo di temperatura maggiore di 80 K.

6.1.9.3.1 L'apparecchio deve avere un indicatore di guasto del ventilatore, oppure un dispositivo automatico di spegnimento del bruciatore.

a) Se l'apparecchio è dotato di un indicatore di guasto del ventilatore, questo indicatore deve essere progettato e costruito in modo che indichi un guasto al ventilatore, quando l'apparecchio viene sottoposto alle prove indicate in 6.1.9.3.2.
L'indicatore di guasto del ventilatore, una volta attivato, deve continuare a fornire l'indicazione corrispondente al guasto del ventilatore, in tutti i casi in cui il ventilatore dovrebbe funzionare normalmente. La cancellazione di questa segnalazione di guasto deve essere possibile soltanto con l'utilizzo di un utensile.
L'indicatore deve essere installato in modo che l'indicazione di guasto sia evidente per l'utilizzatore quando sta di fronte all'apparecchio. Inoltre, le istruzioni di installazione e di manutenzione devono contenere tutte le informazioni necessarie, riguardanti l'indicatore e il procedimento da seguire nel caso di un guasto nel ventilatore.

b) Se l'apparecchio è dotato di un dispositivo automatico di spegnimento del bruciatore, questo dispositivo deve essere progettato e costruito in modo da interrompere l'alimentazione al/ai bruciatore/i, con il/i quale/i il ventilatore funziona normalmente, quando l'apparecchio viene sottoposto alle prove citate in 6.1.9.3.2.
Una volta che l'alimentazione è stata interrotta, i bruciatori non devono essere in grado di funzionare prima che l'apparecchio sia stato riparato. Questa riparazione deve essere possibile soltanto dopo l'utilizzo di un utensile che permetta l'accesso alle parti da riazzerare, riparare o sostituire.

6.1.9.3.2 I requisiti di cui in 6.1.5.1.3 e 6.1.5.1.4 devono essere soddisfatti, come pure i requisiti di cui in 6.1.5.2, ma consentendo un aumento limite di temperatura di 120 K invece di quello indicato, quando l'apparecchio viene utilizzato con il ventilatore fermo nelle condizioni seguenti:

- per tutti gli apparecchi, le condizioni di cui in 7.3.1.5, prove n° 2 e n° 3;
- per gli apparecchi muniti di forni con una particolare posizione di regolazione del termostato per la pulizia, le condizioni di cui in 7.3.1.5, prova n° 4.

Ai fini di queste prove, il ventilatore deve essere fermato, impedendone la rotazione con un mezzo che non vada a disturbare, né causi il funzionamento anticipato del dispositivo di sicurezza che interrompe automaticamente l'alimentazione di gas al/ai bruciatore/i nel caso di guasto del ventilatore, né il funzionamento dell'indicatore di guasto.

- Se l'apparecchio è dotato di un dispositivo che interrompe l'alimentazione del gas al/ai bruciatore/i, nel caso di guasto del ventilatore, il ventilatore viene fermato 5 min prima della fine del periodo di prova specificato e queste prove vengono proseguite per 10 min dopo l'interruzione automatica dell'alimentazione al/ai bruciatore/i.
- Se l'apparecchio è dotato di un indicatore di guasto, il ventilatore viene fermato dall'inizio della prova.

Le temperature massime raggiunte durante le prove vengono utilizzate come base per la verifica dei requisiti di cui in 6.1.5.1.3 e 6.1.5.1.4 e il limite di 120 K per i punti di appoggio, le pareti e le pareti adiacenti. Alla fine di ogni prova viene verificato che l'indicatore di guasto del ventilatore, o il dispositivo di spegnimento, siano entrati in azione.

6.1.9.3.3 I requisiti di cui in 6.1.5.1.5 devono essere soddisfatti quando l'apparecchio viene sottoposto a prova, con il ventilatore fermo, nelle condizioni seguenti:

- per un apparecchio munito di forno senza una particolare posizione di regolazione del termostato per la pulizia, le condizioni di cui in 7.3.1.5, prova n° 5;
- per un apparecchio munito di forno con una particolare posizione di regolazione del termostato per la pulizia, la più severa tra le due condizioni seguenti:
  - 7.3.1.5, prova n° 4, oppure
  - 7.3.1.5, prova n° 5.

Ai fini di queste prove, il ventilatore deve essere fermato, impedendone la rotazione con un mezzo che non vada a disturbare, né causi il funzionamento anticipato dell'indicatore di guasto del ventilatore o del dispositivo di sicurezza che interrompe automaticamente l'alimentazione di gas al/ai bruciatore/i nel caso di guasto del ventilatore.

- Se l'apparecchio è dotato di un dispositivo che interrompe l'alimentazione al/ai bruciatore/i nel caso di guasto del ventilatore, il ventilatore viene fermato 5 min prima della fine del periodo di prova specificato e queste prove vengono proseguite per 10 min dopo l'interruzione automatica dell'alimentazione al/ai bruciatore/i.
- Se l'apparecchio non è dotato di tale dispositivo, il ventilatore viene fermato dall'inizio della prova.

Le temperature massime raggiunte durante queste prove vengono utilizzate come base per la verifica dei requisiti di cui in 6.1.5.1.5.

6.1.9.3.4 I requisiti di cui in 6.3.1 e 6.3.2 devono essere soddisfatti con il ventilatore fermo.

Se i bruciatori con cui il ventilatore di raffreddamento funziona normalmente, vengono sottoposti a prova nelle condizioni di cui in 7.3.3.1, 7.3.3.2.1 e 7.3.3.2.2, vengono utilizzati soltanto i gas di riferimento.

6.1.10 Sicurezza in caso di guasto del termostato del forno

Gli apparecchi muniti di forni equipaggiati con termostati, conformi alla EN 257:1992, devono soddisfare i requisiti di cui in 6.1.10.1 o 6.1.10.2.

Gli apparecchi muniti di forni equipaggiati con altri tipi di termostati devono soddisfare i requisiti di cui in 6.1.10.2.

6.1.10.1 I requisiti di cui in 6.1.5.2 sono considerati soddisfatti se sono rispettate le condizioni delle prove più severe tra le seguenti:

- per un forno senza una posizione particolare del termostato per la pulizia: le condizioni di cui in 7.3.1.5, prova n° 5[6];
- per un forno con una posizione particolare del termostato per la pulizia; la più severa tra le seguenti:
  - 7.3.1.5, prova n° 4, oppure
  - 7.3.1.5, prova n° 5;
- le condizioni di cui in 7.3.1.5, prova n° 5[7], ma con il termostato del forno fuori servizio e la temperatura del forno controllata indipendentemente, in modo da fornire una temperatura massima durante la prova di ($250\ ^{+4}_{0}$) °C al centro del forno.

Se la condizione più severa è quella con il termostato fuori servizio, deve essere verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 6.1.5.1.5 nelle stesse condizioni di prova.

6.1.10.2 L'apparecchio deve soddisfare i requisiti di cui in 6.1.10.2.1, 6.1.10.2.2 o 6.1.10.2.3, secondo il caso.

6.1.10.2.1 I requisiti di cui in 6.1.5.1.5 e 6.1.5.2 devono essere soddisfatti nelle condizioni 7.3.1.5, prova n° 5[8], ma con il termostato del forno messo fuori servizio.

6.1.10.2.2 I seguenti requisiti sono applicabili agli apparecchi dotati di un dispositivo di sicurezza che, nel caso di guasto del termostato del forno, interrompe automaticamente l'alimentazione del gas ai bruciatori, in modo che il massimo aumento di temperatura dei piani di appoggio, delle pareti e delle pareti adiacenti, non sia maggiore di 80 K. Un aumento di 65 K può essere superato soltanto per un limitato periodo di tempo.

Il funzionamento del dispositivo di sicurezza deve essere tale che, una volta interrotta l'alimentazione del gas al bruciatore, essa possa essere ripristinata solo con intervento manuale.

I requisiti di cui in 6.1.5.1.5 devono essere soddisfatti nelle condizioni di cui in 7.3.1.5, prova n° 5[9], ma con il termostato del forno messo fuori servizio.

Le temperature massime raggiunte durante la prova vengono utilizzate come base per verificare i requisiti di cui in 6.1.5.1.5.

Viene anche verificato che le temperature massime dei piani di appoggio, delle pareti e delle pareti adiacenti, non superino la temperatura ambiente di oltre 80 K durante la prova, così come i requisiti di cui in 6.1.5.2 al termine della prova.

6.1.10.2.3 I seguenti requisiti sono applicabili agli apparecchi per i quali l'aumento massimo di temperatura dei piani di appoggio, delle pareti e delle pareti adiacenti, sia maggiore di 80 K nel caso di guasto del termostato del forno.

6.1.10.2.3.1 L'apparecchio deve avere un indicatore di guasto del termostato, oppure un dispositivo automatico di spegnimento del bruciatore.

a) **Se l'apparecchio è dotato di un indicatore di guasto del termostato**, questo dispositivo deve essere progettato e montato in modo che indichi un guasto quando l'apparecchio viene sottoposto a prova nelle condizioni di cui in 6.1.10.2.3.2.
L'indicatore di guasto del termostato, una volta attivato, deve continuare a fornire l'indicazione di guasto del termostato, in tutti i casi in cui il forno viene fatto funzionare.
La cancellazione di questa segnalazione di guasto deve essere possibile soltanto con l'utilizzo di un utensile, che permetta l'accesso alle parti da sostituire o da regolare.
L'indicatore deve essere posizionato in modo che l'indicazione di guasto del termostato sia evidente per l'utilizzatore, quando sta di fronte all'apparecchio. Inoltre, le istruzioni di installazione e di manutenzione devono comprendere tutte le informazioni necessarie sulla funzione dell'indicatore e le azioni da effettuare nel caso di un guasto del termostato.

6) Per questa prova è consentita una tolleranza di 10 K oltre i requisiti di cui in 6.1.5.2.
7) Per questa prova è consentita una tolleranza di 10 K oltre i requisiti di cui in 6.1.5.2.
8) Per questa prova è consentita una tolleranza di 10 K oltre i requisiti di cui in 6.1.5.2.
9) Per questa prova è consentita una tolleranza di 10 K oltre i requisiti di cui in 6.1.5.2.

b) **Se l'apparecchio è dotato di un dispositivo automatico di spegnimento del bruciatore**, questo dispositivo deve essere progettato e montato in modo che interrompa l'alimentazione del bruciatore, quando l'apparecchio viene sottoposto a prova nelle condizioni di cui in 6.1.10.2.3.2.

Una volta che l'alimentazione è stata interrotta, il bruciatore non deve essere in grado di funzionare prima che l'apparecchio sia stato riparato. La riparazione deve essere possibile soltanto con l'utilizzo di un utensile che permetta l'accesso alle parti da sostituire o da regolare.

6.1.10.2.3.2 I requisiti di cui in 6.1.5.1.3, 6.1.5.1.4 e 6.1.5.1.5, così come i requisiti di cui in 6.1.5.2 (ma con un aumento del limite di temperatura di 120 K invece di quello specificato), devono essere soddisfatti quando l'apparecchio viene sottoposto a prova nelle condizioni seguenti:

- le condizioni di cui in 7.3.1.5, prova n° 5, ma con il termostato del forno messo fuori servizio.

Le temperature massime ottenute durante la prova vengono utilizzate come base per la verifica dei requisiti di cui in 6.1.5.1.3, 6.1.5.1.4, 6.1.5.1.5, così come per il limite di 120 K per il piano di appoggio, le pareti e le pareti adiacenti. Al termine della prova, viene verificato che il funzionamento dell'indicatore di guasto del termostato o del dispositivo di spegnimento del bruciatore siano entrati in azione.

6.2 Requisiti particolari per i piani di lavoro

6.2.1 Accensione, interaccensione e stabilità di fiamma

Quando i bruciatori del piano di lavoro vengono accesi nelle condizioni di prova di cui in 7.3.2.1, l'accensione e l'interaccensione devono avvenire dolcemente entro 5 s dopo aver posizionato il rubinetto del bruciatore, nella posizione di massimo o nella posizione di accensione, se esistente.

Dopo l'accensione in queste condizioni, le fiamme devono essere stabili e silenziose. Una leggera tendenza al distacco di fiamma è ammessa al momento dell'accensione, ma le fiamme devono essere stabili 60 s dopo l'accensione.

Quando i rubinetti dei bruciatori vengono ruotati fino alla posizione di portata ridotta nelle condizioni di prova di cui in 7.3.2.1, non si deve verificare né ritorno di fiamma, né spegnimento delle fiamme dei bruciatori del piano di lavoro.

Quando la porta del forno e la/le porta/e del mobile vengono aperte e chiuse nelle condizioni di prova di cui in 7.3.2.1, non si deve verificare né ritorno di fiamma né spegnimento delle fiamme dei bruciatori del piano di lavoro.

Inoltre, nessun bruciatore del piano di lavoro o fiamma pilota si deve spegnere nelle condizioni di prova di cui in 7.3.2.2 e 7.3.2.3. Comunque, le prove descritte in 7.3.2.2 e 7.3.2.3 non vengono effettuate se il bruciatore è dotato di un dispositivo di sorveglianza di fiamma.

6.2.2 Combustione

Nelle condizioni di prova di cui in 7.3.2.4, il contenuto di CO in volume nei prodotti della combustione privi di aria e di vapore acqueo, non deve essere maggiore di:

- 0,10% di CO per la prova n° 1;
- 0,15% di CO per le prove n° 2 e n° 3;
- 0,20% di CO per la prova n° 4 e, se applicabile, la prova n° 5.

Inoltre, quando l'apparecchio è alimentato elettricamente con tensione di rete, se un'oscillazione dell'alimentazione può comprometterne il funzionamento, l'accensione e/o la combustione, nelle condizioni descritte in 7.3.2.4, prova n° 5, ogni bruciatore del piano di lavoro deve accendersi e continuare a funzionare durante la prova.

Inoltre, nelle condizioni di prova descritte in 7.3.2.4.4, se i bruciatori del piano di lavoro vengono alimentati singolarmente con il gas limite di formazione di fuliggine, sono ammesse le punte gialle se non provocano formazione di fuliggine 10 min dopo avere posto un recipiente di prova sul bruciatore.

6.3 Requisiti particolari per i forni e per i grill

6.3.1 Accensione, interaccensione e stabilità di fiamma

6.3.1.1 Forno

Quando un forno viene acceso in atmosfera calma nelle condizioni di prova di cui in 7.3.3.1.2, 7.3.3.1.3 e, se applicabile, 7.3.3.1.9, l'accensione e l'interaccensione devono avvenire dolcemente entro 5 s dal posizionamento del rubinetto del bruciatore nella posizione di massimo o nella posizione di accensione, se esistente.

Dopo l'accensione in queste condizioni, le fiamme devono essere stabili e silenziose. Una leggera tendenza al distacco di fiamma è ammessa al momento dell'accensione, ma le fiamme devono essere stabili 60 s dopo l'accensione.

Quando l'organo di comando del forno viene ruotato fino alla posizione di minimo nelle condizioni di cui in 7.3.3.1.4, non si deve verificare né ritorno di fiamma né spegnimento del bruciatore del forno.

Quando la porta del forno e, se esistenti, le porte del mobile vengono aperte e poi chiuse nelle condizioni di prova di cui in 7.3.3.1.5 e 7.3.3.1.6, non devono verificarsi né ritorno di fiamma, né spegnimento del bruciatore del forno.

Comunque, se è presente un dispositivo di accensione permanente o un dispositivo automatico di riaccensione, lo spegnimento è ammesso se il normale funzionamento viene ripristinato senza alcun intervento manuale, 5 s dopo che è finito il movimento della porta.

Se un apparecchio munito di forno, può essere installato tra due mobili o incassato in uno, nelle condizioni di prova di cui in 7.3.3.1.10, non deve verificarsi né ritorno di fiamma, né spegnimento del bruciatore del forno. Comunque, se esiste un dispositivo di accensione permanente o un dispositivo automatico di riaccensione, lo spegnimento è ammesso se il normale funzionamento viene ripristinato senza alcun intervento manuale quando finisce il movimento della porta. Inoltre, se le posizioni dell'organo di comando del forno vengono modificate durante le prove, le fiamme non devono essere disturbate in modo da danneggiare l'apparecchio o da rischiare di compromettere la sicurezza del suo funzionamento.

6.3.1.2 Grill

Quando un grill viene acceso in atmosfera calma nelle condizioni di prova di cui in 7.3.3.1.2, 7.3.3.1.3 e, se applicabili, 7.3.3.1.7, 7.3.3.1.8 e 7.3.3.1.9, l'accensione e l'interaccensione devono avvenire dolcemente entro 5 s dal posizionamento dell'organo di comando del bruciatore nella posizione di massimo o nella posizione di accensione, se esistente.

Nelle condizioni di prova di cui in 7.3.3.1.2, 7.3.3.1.3, 7.3.3.1.7 e 7.3.3.1.9, le fiamme devono essere stabili e silenziose. Una leggera tendenza al distacco è ammessa al momento dell'accensione, ma le fiamme devono essere stabili 60 s dopo l'accensione.

Quando l'organo di comando del grill viene ruotato fino alla posizione di portata ridotta, se esistente, nelle condizioni di prova di cui in 7.3.3.1.4, non deve verificarsi né ritorno di fiamma, né spegnimento del bruciatore del grill.

Nelle condizioni di prova di cui in 7.3.3.1.8, non deve essere evidente un'eccessiva instabilità della fiamma.

In particolare, le fiamme non devono in alcun caso fuoriuscire dalla volta del grill, ma è accettabile un certo movimento ed allungamento della fiamma.

6.3.2 Combustione

Quando i forni e i grill vengono fatti funzionare singolarmente con un gas di riferimento, nelle condizioni di cui in 7.3.3.2.2, il contenuto di CO in volume nei prodotti della combustione privi di aria e di vapore acqueo, non deve essere maggiore dello 0,10%, 15 min dopo l'accensione.

Quando l'apparecchio viene alimentato nelle stesse condizioni con il gas di combustione incompleta specificato in 7.1.1, il contenuto di CO in volume non deve essere maggiore dello 0,20%, 15 min dopo l'accensione.

Per un apparecchio alimentato elettricamente con tensione di rete, se un'oscillazione dell'alimentazione può comprometterne il funzionamento, l'accensione e/o la combustione, nelle condizioni di cui in 7.3.3.2.3, quando i forni e i grill vengono fatti funzionare singolarmente, il contenuto di CO in volume nei prodotti della combustione privi di aria e di vapore acqueo, non deve essere maggiore dello 0,20%, 15 min dopo l'accensione. Nelle stesse condizioni, deve essere verificato che ogni bruciatore del forno o del grill si accenda e continui a funzionare durante la prova.

Quando un grill viene sottoposto a prova nelle condizioni di cui in 7.3.3.2.5, il contenuto di CO in volume non deve essere maggiore dello 0,10%, dopo 15 min di funzionamento alla portata termica nominale.

Quando un grill sopraelevato è posizionato in modo che possa essere influenzato dal funzionamento dei bruciatori del piano di lavoro o del forno, il contenuto di CO in volume nei prodotti della combustione privi di aria e di vapore acqueo, non deve essere maggiore dello 0,20%, quando esso viene sottoposto a prova nelle condizioni di cui in 7.3.3.2.6.

7 METODI DI PROVA

Questo punto ha lo scopo di precisare i metodi di prova che consentono di verificare i requisiti di cui in 5 e 6.

7.1 Generalità

7.1.1 Gas di riferimento e di prova

7.1.1.1 Caratteristiche dei gas di prova

In base alla categoria alla quale l'apparecchio appartiene (vedere 4.2), i bruciatori vengono sottoposti a prova con i gas indicati nel prospetto 6.

prospetto 6 **Gas di prova corrispondenti alle categorie degli apparecchi[1) 2)]**

Categorie	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite per la formazione di fuliggine
I_{2H}	G20	G21	G222	G23	G21
I_{2L}	G25	G26	G25	G27	G26
I_{2E}, I_{2E+}	G20	G21	G222	G231	G21
$I_{3B/P}$, I_{3+}	G30	G30	G32	G31	G30
I_{3P}	G31	G31	G32	G31	G31, G32
II_{1a2H}	G110, G20	G21	G112	G23	G21
$II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}	G20, G30	G21	G222, G32	G23, G31	G30
II_{2H3P}	G20, G31	G21	G222, G32	G23, G31	G31, G32
$II_{2L3B/P}$	G25, G30	G26	G32	G27, G31	G30
II_{2L3P}	G25, G31	G26	G32	G27, G31	G31, G32
$II_{2E3B/P}$, $II_{2E+3B/P}$, II_{2E+3+}	G20, G30	G21	G222, G32	G231, G31	G30
II_{2E3P} , II_{2E+3P}	G20,G31	G21	G222, G32	G231, G31	G31, G32

1) Per i gas di prova corrispondenti alle categorie commercializzate a livello nazionale o locale, fare riferimento al prospetto A.3.
2) Le prove con i gas limite vengono effettuate con l'iniettore e la regolazione corrispondenti al gas di riferimento del gruppo cui appartiene il gas limite utilizzato per la prova.

Le composizioni e le principali caratteristiche dei diversi gas di prova corrispondenti alle famiglie o ai gruppi di gas sono indicate nel prospetto 7.

I valori del prospetto 7, misurati ed espressi a 15 °C, sono il risultato dell'applicazione della ISO 6976:1995.

prospetto 7 **Caratteristiche dei gas di prova - Gas secchi a 15 °C e 1 013,25 mbar[1)]**

Famiglie e gruppi di gas	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	*d*
Gas della prima famiglia[2)]								
Gruppo a	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta, di distacco di fiamma e di formazione di fuliggine	G110	CH_4 = 26 H_2 = 50 N_2 = 24	21,76	13,95	24,75	15,87	0,411
	Gas limite di ritorno di fiamma	G112	CH_4 = 17 H_2 = 59 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367
Gas della seconda famiglia[2)]								
Gruppo H	Gas di riferimento	G20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G23	CH_4 = 92,5 N_2 = 7,5	41,11	31,46	45,66	34,95	0,586
Gruppo L	Gas di riferimento e gas limite di ritorno di fiamma	G25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678
	Gas limite di distacco di fiamma	G27	CH_4 = 82 N_2 = 18	35,17	27,89	39,06	30,98	0,629
Gruppo E	Gas di riferimento	G20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617
Gas della terza famiglia[3)]								
Famiglia 3 e gruppo 3B/P	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G30	C_4H_{10} = 50 C_4H_{10} = 50[4)]	80,58	116,09	87,33	125,81	2,075
	Gas limite di ritorno di fiamma	G31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di distacco di fiamma	G32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476
Gruppo 3P	Gas di riferimento, gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma e di formazione di fuliggine	G32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476

1) Per i gas utilizzati localmente, fare riferimento ad A.3.
2) Per gli altri gruppi, fare riferimento ad A.3.
3) Vedere anche prospetto 8.
4) Vedere nota 10.

I poteri calorifici dei gas di prova della terza famiglia, espressi in MJ/m³ nel prospetto 7, possono anche essere espressi in MJ/kg di gas secco, come indicato nel prospetto 8.

prospetto 8 **Poteri calorifici dei gas di prova della terza famiglia - Gas secco**

Designazione dei gas di prova	H_i MJ/kg	H_s MJ/kg
G30	45,65	49,47
G31	46,34	50,37
G32	45,77	48,94

Condizioni per la preparazione dei gas di prova

La composizione dei gas utilizzati per le prove deve essere il più vicina possibile a quella indicata nel prospetto 7. Per la preparazione di questi gas, devono essere osservate le regole seguenti:

- l'indice di Wobbe del gas utilizzato deve essere compreso entro ± 2% del valore indicato nel prospetto, per il gas di prova corrispondente (questa tolleranza comprende l'errore degli strumenti di misura);
- i gas utilizzati per la preparazione delle miscele devono avere almeno il grado di purezza seguente:

azoto	N_2	99%	
idrogeno	H_2	99%	
metano	CH_4	95%	con un tenore totale di
propilene	C_3H_6	95%	H_2, CO e O_2 minore dell'1% e
propano	C_3H_8	95%	un tenore totale di N_2 e CO_2 minore del 2%
butano[10]	C_4H_{10}	95%	

Tuttavia, queste condizioni non sono obbligatorie per ciascuno dei costituenti, se la miscela finale ha una composizione identica a quella di una miscela che si sarebbe ottenuta a partire da costituenti rispondenti alle condizioni di cui sopra. Per preparare una miscela, si può quindi iniziare, partendo da un gas che contiene già, in proporzioni adeguate, parecchi componenti della miscela finale.

Comunque, per i gas della seconda famiglia, è possibile:

- per le prove eseguite con gas di riferimento G20 e G25, utilizzare un gas appartenente rispettivamente al gruppo H, o al gruppo L o al gruppo E, anche se la sua composizione non soddisfa i requisiti precedenti, purché dopo un'eventuale aggiunta di propano o di azoto, a seconda dei casi, la miscela finale abbia un indice di Wobbe entro ± 2% del valore indicato nel prospetto per il corrispondente gas di riferimento;
- per la preparazione dei gas limite, prendere come gas base al posto del metano:
  a) per i gas limite G21, G222 e G23: un gas naturale del gruppo H,
  b) per i gas limite G27 e G231: un gas naturale dei gruppi H, L o E,
  c) per il gas limite G26: un gas naturale del gruppo L.

In tutti i casi, la miscela finale ottenuta aggiungendo propano o azoto, deve avere un indice di Wobbe compreso entro ± 2% del valore indicato nel prospetto 7 e il tenore di idrogeno di questa miscela finale deve essere quello indicato nel prospetto 7.

7.1.1.2 Esecuzione pratica delle prove

Per le prove descritte in altri punti è ammissibile, allo scopo di facilitare le stesse, sostituire il gas di riferimento con un gas realmente distribuito nel o nei paesi in cui l'apparecchio può essere installato, purché siano soddisfatte le condizioni seguenti:

- i gas distribuiti che possono essere utilizzati per le prove devono essere della stessa famiglia e dello stesso gruppo del gas di riferimento specificato;
- i bruciatori sono regolati in modo da fornire la stessa portata termica che fornirebbero con il gas di riferimento corrispondente e un rapporto di aerazione primaria dei bruciatori all'incirca uguale a quello che si otterrebbe con il gas di riferimento corrispondente, agendo sui dispositivi di preregolazione, regolando la pressione di alimentazione e/o sostituendo gli iniettori.

10) È ammessa una miscela qualunque di iso-butano e n-butano.

7.1.2 Pressioni di prova

I valori delle pressioni di prova, cioè delle pressioni statiche da applicare al raccordo di entrata del gas sull'apparecchio in funzione, sono indicati nel prospetto 9 (vedere anche il prospetto A.4).

prospetto 9 **Pressioni di prova[1]**

Valori in millibar

Categorie di apparecchi aventi come indice	Gas di prova	p_n	p_{min}	p_{max}
Gas della prima famiglia: 1a	G110, G112	8	6	15
Gas della seconda famiglia: 2H	G20, G21, G222, G23	20	17	25
Gas della seconda famiglia: 2L	G25, G26, G27	25	20	30
Gas della seconda famiglia: 2E	G20, G21, G222, G231	20	17	25
Gas della terza famiglia: 3B/P	G30, G31, G32	29[2]	25	35
	G30, G31, G32	50	42,5	57,5
Gas della terza famiglia: 3P	G31, G32	37	25	45
	G31, G32	50	42,5	57,5
Gas della seconda famiglia: 2E+	G20, G21, G222	20	17[3]	25
	G231	25[4]	17[3]	30
Gas della terza famiglia: 3+ (coppia 28-30/37)	G30	29[2]	20	35
	G31, G32	37	25	45
Gas della terza famiglia: 3+ (coppia 50/67)	G30	50	42,5	57,5
	G31, G32	67	50	80

1) Per le pressioni corrispondenti ai gas distribuiti a livello nazionale o locale, fare riferimento al prospetto A.4.
2) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati, senza regolazione, alle pressioni di alimentazione specificate da 28 mbar a 30 mbar.
3) Vedere A.5.1.
4) Questa pressione corrisponde all'utilizzo di gas con basso indice di Wobbe, ma soltanto la prova con corrente d'aria specificata in 7.3.2.2 viene effettuata a questa pressione.

7.1.3 Modalità di esecuzione delle prove

La temperatura ambiente per le prove deve essere di (20 ± 5) °C.

Ai fini della presente norma, il bruciatore viene considerato freddo se non ha funzionato per più di 5 s.

7.1.3.1 Regolazione del bruciatore

Per tutte le prove, l'apparecchio deve essere equipaggiato con il/gli iniettore/i corrispondente/i alla famiglia o al gruppo di gas al quale il gas di prova appartiene. Il dispositivo di preregolazione dell'aria primaria, se esistente, deve essere regolato secondo le indicazioni delle istruzioni tecniche.

Se non diversamente specificato, una volta effettuate le regolazioni per un gas di riferimento, esse non devono più essere modificate per le prove con le altre pressioni di prova e con gli altri gas di prova della famiglia o del gruppo per cui l'apparecchio è equipaggiato e regolato.

7.1.3.1.1 Bruciatori con dispositivo di preregolazione della portata di gas

Se non sia diversamente specificato per alcune prove, qualsiasi regolatore di pressione incorporato nell'apparecchio e qualsiasi dispositivo di preregolazione della portata dei bruciatori pilota o delle portate ridotte, vengono regolati secondo le istruzioni del costruttore con il gas di riferimento e alla pressione normale della famiglia o del gruppo al quale esso appartiene.

Le istruzioni di regolazione devono essere incluse nelle istruzioni tecniche. La loro validità è verificata effettuando la prova n° 3 di cui in 7.3.1.2.1.2.

Tutte le regolazioni sopra citate sono sottoposte alle limitazioni di cui in 5.1.1 e 5.2.3.

7.1.3.1.2 Bruciatori senza dispositivo di preregolazione della portata di gas

Se non diversamente specificato, un bruciatore non regolabile viene considerato come funzionante alla portata termica nominale se, quando viene alimentato alla pressione normale con il gas di riferimento della categoria a cui appartiene, la portata termica soddisfa i requisiti di cui in 6.1.2.1.

7.1.3.1.3 Correzioni di pressione

Prima di tutte le prove che devono essere eseguite alla portata termica nominale o ad una portata termica specificata in funzione delle condizioni di alimentazione, di temperatura del locale di prova, di pressione atmosferica e delle condizioni di misurazione (misuratore secco o umido), il laboratorio di prova deve fare in modo che la pressione a monte degli iniettori sia tale che sia possibile ottenere questa portata termica con una tolleranza di ± 2% circa (agendo sui dispositivi di regolazione o sul regolatore di pressione dell'apparecchio, se è regolabile, o sulla pressione di alimentazione dell'apparecchio).

Nel caso in cui il laboratorio abbia dovuto utilizzare, per ottenere la portata termica nominale con una tolleranza di ± 2% circa, una pressione di alimentazione p'_n diversa dalla pressione normale di prova p_n, le prove effettuate sui singoli bruciatori alla pressione di prova minima p_{min} e massima p_{max} devono essere effettuate alle pressioni corrette p'_{min} e p'_{max} in modo che:

$$\frac{p'_n}{p_n} = \frac{p'_{min}}{p_{min}} = \frac{p'_{max}}{p_{max}}$$

Le prove riguardanti più bruciatori funzionanti contemporaneamente devono essere effettuate alle pressioni di prova non corrette.

7.1.3.2 Installazione di prova

7.1.3.2.1 Apparecchi di classe 1

Se non diversamente specificato negli specifici punti, le prove vengono effettuate con l'apparecchio regolato alla minima altezza indicata dal costruttore e collocato nell'installazione di prova come di seguito indicato (vedere figura 12).

7.1.3.2.1.1 Cucine

L'installazione di prova è costituita da pannelli di legno verticali di spessore da 19 mm a 25 mm, ricoperti di vernice nera opaca. Un pannello è collocato il più vicino possibile alla parte posteriore dell'apparecchio. Un altro è collocato ad una distanza da uno dei lati dell'apparecchio pari almeno al valore minimo dichiarato dal costruttore, senza tuttavia essere maggiore di 20 mm; se le istruzioni tecniche non lo impediscono, un altro pannello è collocato alla stessa distanza dall'altra parte dell'apparecchio.

Il/i pannello/i laterale/i deve/devono garantire la giunzione con il pannello posteriore. Qualsiasi materiale isolante specificato nelle istruzioni tecniche deve essere collocato tra i pannelli e l'apparecchio, conformemente alle indicazioni delle istruzioni tecniche.

Il pannello posteriore ha un'altezza di almeno 1,80 m, e una larghezza sufficiente per sporgere di almeno 50 mm da ogni lato dell'apparecchio.

Il/i pannello/i laterale/i ha/hanno un'altezza uguale a quella del piano di lavoro, non tenendo conto dell'altezza delle griglie di supporto per i recipienti. Tuttavia, per un apparecchio dotato di coperchio, previsto per essere installato, conformemente alle istruzioni tecniche, in modo che il coperchio sia allo stesso livello del piano di lavoro dei mobili adiacenti, il/i pannello/i laterale/i deve/devono avere un'altezza uguale a quella del coperchio in posizione di chiusura. Il/i pannello/i laterale/i deve/devono avere una profondità sufficiente per sporgere dalla facciata dell'apparecchio di almeno 50 mm.

7.1.3.2.1.2 Cucine da tavolo, piani di cottura non da incasso e forni non da incasso

L'installazione di prova è simile a quella descritta in 7.1.3.2.1.1, ad eccezione del fatto che l'apparecchio è collocato su un supporto orizzontale posto contro il pannello posteriore, ad un'altezza tale che i pannelli laterali siano:

- al livello del coperchio (come sopra specificato per le cucine), o del piano di lavoro nel caso di cucine da tavolo e di piani di cottura non da incasso;
- al livello della parte superiore dell'apparecchio nel caso di forni non da incasso.

La distanza tra l'apparecchio ed i pannelli laterali è la distanza minima indicata dalle istruzioni tecniche.

7.1.3.2.1.3 Grill incassati

L'installazione di prova è simile a quella descritta in 7.1.3.2.1.1, ad eccezione del fatto che l'apparecchio è fissato al pannello posteriore, che sporge almeno 150 mm da ciascun lato dell'apparecchio.

L'apparecchio è fissato, alla distanza minima specificata nelle istruzioni tecniche, al di sopra di un pannello orizzontale di 600 mm di profondità, che si estende da un pannello laterale all'altro pannello laterale.

Dei pannelli laterali di 600 mm di profondità, sono installati da ogni parte dell'apparecchio alla/alle distanze minime che devono essere indicate nelle istruzioni tecniche.

7.1.3.2.2 Apparecchi di classe 2, sottoclasse 1

Se non diversamente specificato negli specifici punti, le prove vengono effettuate con l'apparecchio regolato all'altezza minima indicata dal costruttore e collocato nell'installazione di prova come indicato di seguito (vedere figura 12).

L'installazione di prova è costituita da 3 pannelli di legno verticali di spessore compreso tra 19 mm a 25 mm, ricoperti di vernice nera opaca. Un pannello viene collocato anche il più vicino possibile alla parte posteriore dell'apparecchio e gli altri due vengono collocati contro i lati dell'apparecchio.

I pannelli laterali devono garantire la giunzione con il pannello posteriore. Qualsiasi materiale isolante specificato nelle istruzioni tecniche, deve essere collocato tra i pannelli e l'apparecchio, conformemente alle istruzioni tecniche.

Il pannello posteriore ha un'altezza di almeno 1,80 m e una larghezza sufficiente per sporgere di almeno 50 mm da ciascun lato dell'apparecchio.

I pannelli laterali hanno un'altezza uguale a quella del piano di lavoro, non tenendo conto dell'altezza delle griglie di supporto per i recipienti.

Tuttavia, per un apparecchio dotato di coperchio, previsto per essere installato conformemente alle istruzioni tecniche, in modo che il coperchio sia allo stesso livello del piano di lavoro dei mobili adiacenti, i pannelli laterali devono avere un'altezza uguale a quella del coperchio in posizione di chiusura. I pannelli laterali devono avere una profondità sufficiente per sporgere dalla facciata dell'apparecchio di almeno 50 mm.

7.1.3.2.3 Apparecchi di classe 2, sottoclasse 2

L'installazione descritta di seguito è costituita da pannelli di legno.

Le prove vengono effettuate con l'apparecchio collocato nel suo modulo da incasso che comprende sia un piano di lavoro che collega due mobili situati da una parte e dall'altra dell'apparecchio (vedere figura 2), sia un piano di lavoro e due pannelli laterali che rappresentano i due mobili.

La costruzione del modulo da incasso e della separazione orizzontale, se esiste (vedere figura 13), devono essere conformi alle dimensioni critiche indicate nelle istruzioni tecniche.

Se le istruzioni tecniche specificano l'utilizzo di un pannello per chiudere lo spazio frontale tra la parte superiore dell'apparecchio e la parte inferiore del piano di lavoro, esso deve essere fornito.

Il piano di lavoro deve avere uno spessore di (30 ± 5) mm e avere la massima sporgenza specificata nelle istruzioni rispetto alla facciata del forno. Tutti gli altri pannelli devono avere spessore pari ad almeno 15 mm.

Il pannello posteriore deve essere largo almeno quanto lo spazio esistente tra i due mobili e avere un'altezza di almeno 1,80 m.

L'apparecchio deve essere anche installato quanto più vicino al fondo del modulo da incasso, come le indicazioni delle istruzioni tecniche consentano di fare.

7.1.3.2.4 Apparecchi di classe 3

7.1.3.2.4.1 Generalità

Se non diversamente specificato negli specifici punti, le prove vengono effettuate con l'apparecchio installato, secondo le istruzioni tecniche, nel suo modulo da incasso di legno.

- Se il mobile indicato nelle istruzioni tecniche non è conforme alla ISO 5732:1978, il costruttore deve indicare nelle istruzioni le dimensioni critiche del mobile. Esso deve fornire al laboratorio di prova un modulo corrispondente alle dimensioni critiche;
- se il mobile indicato nelle istruzioni tecniche è conforme alla ISO 5732:1978, esso non deve essere obbligatoriamente fornito dal costruttore. Le sue dimensioni devono corrispondere alle dimensioni ISO critiche, tenendo conto delle tolleranze.

Se sono previste, da parte del costruttore, diverse possibilità di ventilazione e di evacuazione dei prodotti della combustione, le prove vengono effettuate in ciascuno dei casi indicati.

Se non diversamente specificato negli specifici punti, le prove vengono effettuate con tutte le porte del modulo chiuse.

I difetti di planarità che generano passaggi di aria vengono chiusi con nastro adesivo incollato tra i pannelli laterali, il supporto e il pannello posteriore.

7.1.3.2.4.2 Specifiche per la costruzione del modulo da incasso degli apparecchi di classe 3.

Secondo il tipo e/o il metodo di installazione dell'apparecchio, il modulo da incasso deve soddisfare i seguenti requisiti, se appropriati.

7.1.3.2.4.2.1 Forni e forni/grill previsti per essere installati al di sotto del piano di lavoro

Il modulo da incasso deve essere composto da un pannello superiore (piano di lavoro), da un pannello inferiore e da due pannelli laterali. Ai fini delle prove, il modulo da incasso non comprende una parete posteriore, ma deve essere collocato a contatto del pannello posteriore, come descritto in 7.3.1.5.1.2.

La costruzione del modulo da incasso deve essere tale che le dimensioni dello spazio per l'installazione dell'apparecchio, siano le dimensioni critiche specificate nelle istruzioni tecniche. Se il costruttore specifica l'utilizzo di un mobile da incasso conforme alla ISO 5732:1978, il modulo da incasso deve avere le dimensioni critiche indicate nella ISO 5732:1978, tenendo conto delle tolleranze ammissibili.

Il pannello superiore (piano di lavoro) deve avere uno spessore di (30 ± 5) mm e deve avere la sporgenza maggiore, rispetto alla facciata dell'apparecchio, specificata nelle istruzioni tecniche. Tutti gli altri pannelli devono avere uno spessore di almeno 15 mm.

7.1.3.2.4.2.2 Forni e forni/grill previsti per l'incasso in un mobile da cucina alto (vedere figura 2, classe 3, forno indipendente)

Il modulo da incasso specificato deve essere conforme ai requisiti di cui in 7.1.3.2.4.2.1, eccetto per il pannello superiore, il cui spessore deve essere di almeno 15 mm. I pannelli inferiore e superiore hanno le dimensioni critiche conformi alle indicazioni del costruttore.

Se l'apparecchio può essere installato in un mobile con porte, il mobile di prova deve essere fornito con porte aventi la massima superficie possibile, conformemente alle istruzioni tecniche.

7.1.3.2.4.2.3 Piani di cottura

Il modulo da incasso è costituito da un pannello (piano di lavoro) come di seguito descritto, fissato su un mobile di cucina.

Il piano di lavoro deve avere spessore di (30 ± 5) mm e deve comprendere un'apertura per l'installazione dell'apparecchio con le dimensioni minime indicate nelle istruzioni tecniche. Questa apertura deve essere disposta in modo che, quando l'apparecchio viene installato, la distanza tra l'apparecchio e la parte posteriore del piano di lavoro sia uguale al minimo indicato nelle istruzioni tecniche.

Per un apparecchio di larghezza minore di 600 mm, il piano di lavoro deve essere fissato su un mobile di larghezza 600 mm, dotato di una sola porta.

Per un apparecchio di larghezza maggiore di 600 mm, il modulo da incasso deve avere la larghezza minima indicata dal costruttore, che non può essere minore di 600 mm. Il modulo da incasso deve avere una porta per una larghezza di 600 mm.

La/e porta/e deve/devono essere piena/e, piana/e e garantire una buona chiusura.

Il mobile da cucina deve essere dotato di una parete posteriore larga almeno quanto il mobile. Questa parete deve poter essere rimossa per effettuare le prove specificate in 7.3.1.5. Se il mobile da cucina non ha un supporto a tenuta, i difetti di planarità che generano passaggi di aria devono essere chiusi con nastro adesivo.

Lo spessore dei pannelli laterali e posteriori deve essere maggiore o uguale a 15 mm.

Se le istruzioni tecniche lo richiedono, il mobile da cucina deve essere dotato di una separazione orizzontale sotto il piano di cottura collocata ad una distanza dalla superficie del piano di lavoro uguale a quella indicata nelle istruzioni tecniche, che non deve essere maggiore di 150 mm (vedere figura 13).

7.1.3.2.4.2.4 Insieme forno-piano di cottura

Il modulo da incasso deve essere costituito da un pannello superiore (piano di lavoro), da un pannello inferiore e da due pannelli laterali. Al fine della prova, il modulo da incasso non comprende nessun pannello posteriore.

La costruzione del modulo da incasso deve essere tale che le dimensioni dello spazio per l'installazione dell'apparecchio siano le dimensioni critiche specificate nelle istruzioni tecniche. Se il costruttore specifica l'utilizzo di un mobile da incasso conforme alla ISO 5732:1978, il modulo da incasso deve avere le dimensioni critiche indicate nella ISO 5732:1978, tenendo conto delle tolleranze ammissibili.

Il piano di lavoro deve comprendere un'apertura per l'installazione dell'apparecchio, avente le dimensioni minime indicate nelle istruzioni tecniche. Questa apertura deve essere disposta in modo che, quando l'apparecchio viene installato, la distanza tra l'apparecchio e la parte posteriore del piano di lavoro sia uguale al minimo indicato nelle istruzioni tecniche.

Il piano di lavoro deve avere uno spessore di (30 ± 5) mm e deve avere la sporgenza maggiore, rispetto alla facciata dell'apparecchio, specificata nelle istruzioni tecniche. Tutti gli altri pannelli devono avere uno spessore non minore di 15 mm.

Il modulo da incasso deve essere collocato nell'installazione di prova secondo le indicazioni di installazione fornite dal costruttore nelle istruzioni tecniche.

7.1.4 Recipienti

7.1.4.1 Prove singole

Quando è richiesto l'uso di un recipiente su un bruciatore del piano di lavoro, o su un piano di cottura con piastre elettriche, salvo indicazioni contrarie, si mette in posizione un recipiente come descritto di seguito:

- su un bruciatore coperto o scoperto e su un bruciatore per pesciera di lunghezza utile minore o uguale a 140 mm, si utilizza un recipiente di diametro 220 mm riempito con 2 kg di acqua a temperatura ambiente;
- su un bruciatore per pesciera di lunghezza utile maggiore di 140 mm, si utilizza un recipiente riempito con 2 kg di acqua a temperatura ambiente. Questo recipiente deve avere un'altezza di 140 mm e una larghezza e una lunghezza tali da superare tutti i lati del bruciatore di almeno 60 mm e al massimo 80 mm. Una pesciera conforme alle dimensioni deve essere fornita dal costruttore al laboratorio di prova;
- su un bruciatore progettato per utilizzare solamente recipienti a fondo convesso, il recipiente deve essere conforme alle istruzioni di uso e manutenzione;
- su una piastra elettrica di cottura, il recipiente e la quantità di acqua sono indicati in C.2;
- una bistecchiera permanente e un grill a due funzioni, utilizzato come bistecchiera, vengono sottoposti a prova senza recipienti.

7.1.4.2 Prove simultanee

Se l'utilizzo di un recipiente è richiesto simultaneamente su ogni bruciatore del piano di lavoro e su ogni piastra elettrica, deve esserci una distanza non minore di 10 mm tra la parete laterale di un recipiente e:

- tutti gli altri recipienti;
- tutti i pannelli di prova;
- il coperchio;
- tutti i dispositivi di prelievo dei prodotti della combustione.

Se con i recipienti descritti per le prove singole dei bruciatori, questo requisito non può essere soddisfatto, si sceglie, per ciascuno dei bruciatori, il recipiente del diametro indicato in C.1 che permette di soddisfare il requisito. I recipienti speciali (a fondo convesso, rettangolari), utilizzati per le prove singole, vengono conservati per le prove simultanee.

Una bistecchiera permanente e un grill a due funzioni utilizzato come bistecchiera, vengono sottoposti a prova senza recipienti.

7.1.5 Temperatura del forno e del grill

Salvo indicazioni contrarie:

a) **per un forno con termostato**, la manopola di comando è collocata in modo da ottenere una temperatura media di 230 °C al centro del forno con il gas di riferimento alla pressione normale di prova o alla tensione elettrica nominale;

b) **per un forno senza termostato**, la manopola di comando è collocata nella posizione massima finché al centro del forno si ottiene una temperatura di circa 230 °C con il gas di riferimento alla pressione normale di prova o alla tensione elettrica nominale. La manopola di comando viene poi messa nella posizione che consente di mantenere una temperatura di 230 °C;

c) **per tutti i forni**:

1) se il dispositivo di comando della temperatura del forno è a funzionamento discontinuo, la manopola di comando è collocata nella posizione corrispondente alla temperatura più vicina a 230 °C;

2) se al centro del forno non può essere ottenuta una temperatura di 230 °C, la manopola di comando viene collocata nella posizione corrispondente alla temperatura massima;

d) **per i grill**, la manopola di comando viene collocata nella posizione corrispondente alla temperatura massima.

7.1.6 Apparecchi con alimentazione elettrica di rete

Se non diversamente specificato, un apparecchio che dispone di alimentazione elettrica di rete, viene alimentato alla tensione elettrica nominale.

7.2 Verifica delle caratteristiche di costruzione

7.2.1 Robustezza

Vengono verificati i requisiti di cui in 5.1.4 nel corso delle prove seguenti.

7.2.1.1 Struttura della cucina

La cucina viene collocata su un piano orizzontale, sul quale viene fissata o bloccata, per esempio per mezzo di arresti.

Non viene rimosso alcun pezzo dell'apparecchio, se esso può alterare la resistenza della struttura della cucina. Tuttavia determinati pezzi possono essere rimossi, se necessario, per garantire che la prova consenta l'esatta valutazione della resistenza della struttura della cucina.

Una forza a componente orizzontale di 500 N ± 10%, opportunamente ripartita, viene applicata alla parte superiore della facciata, nella direzione dalla parte anteriore verso quella posteriore (vedere figura 3).

Dopo 5 min, l'applicazione della forza cessa.

Nel corso di queste prove:

- devono essere prese delle precauzioni per evitare, nella zona di applicazione della forza, dei deterioramenti che possano nuocere al normale funzionamento dell'apparecchio;
- se non possono essere evitati dei deterioramenti, i pezzi danneggiati devono essere sostituiti con pezzi nuovi identici, prima di eseguire altre prove.

La figura 3 indica una disposizione che consente di realizzare la prova: la somma delle componenti orizzontali delle forze applicate dai dinamometri deve essere uguale a 500 N ± 10%.

7.2.1.2 Supporto dei recipienti del piano di lavoro

Si colloca contemporaneamente sul supporto del recipiente (griglia o piastra) una massa m centrata al disopra di ogni bruciatore, in modo che:

$$m = m_1 + m'_2$$

dove:

m_1 = (5 ± 0,2) kg;

m'_2 massa scelta all'interno di una serie di masse aventi valore nominale: 2,5 - 3,3 - 4,1 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9,3 - 10,5

Le masse di prova devono avere un valore uguale alla massa nominale con tolleranza ± 4%.

Si sceglie per m'_2 il valore della serie che è immediatamente maggiore del valore m_2, calcolato secondo la formula:

$$m_2 = (2,5 \times Q_n) \pm 0,2$$

dove:

Q_n è la portata termica nominale, espressa in kilowatt.

Le masse m, m_1, m_2 e m'_2 sono espresse in kilogrammi.

La faccia di contatto della massa m_1 sulla griglia o sulla piastra, è piana e presenta un diametro di (180 ± 4) mm (vedere figura 4).

Le masse m corrispondenti a ogni bruciatore, vengono messe in posizione rapidamente ma senza movimenti bruschi.

Quando tutti i bruciatori sono completamente carichi, si attendono 5 min e poi le masse vengono rimosse senza movimenti bruschi.

Deve essere verificato il requisito di robustezza di cui in 5.1.4.

7.2.2 Resistenza, stabilità

Le prove di resistenza della porta del forno o del forno con grill, nonché le prove di ribaltamento dell'apparecchio, vengono effettuate immediatamente dopo la prova di tenuta iniziale effettuata sull'apparecchio nello stato di fornitura, conformemente al 7.3.1.1.1.

7.2.2.1 Resistenza della porta del forno

Il coperchio del piano di lavoro, se esistente, viene collocato in posizione di apertura totale.

Le porte con cerniere ad asse orizzontale sono completamente aperte nella loro posizione di arresto inferiore. Si verifica, mediante il dispositivo illustrato nella figura 5, che i requisiti del 5.2.9.1.1 vengano rispettati, prima senza carico e poi applicando un carico conforme al 5.2.9.1.1 senza urti sulla superficie della porta, in modo che il suo baricentro si trovi sulla verticale del centro geometrico della porta. La superficie di contatto del peso è tale da non provocare alcun danno alla porta.

Le porte con cerniera ad asse verticale vengono aperte con un angolo di 90°, avendo disposto un carico conforme al 5.2.9.1.1, nel centro della posizione di arresto superiore della porta.

Se un apparecchio è dotato di due forni, le prove vengono effettuate in sequenza. Se i due forni sono identici, essi sono tutti e due considerati come grandi forni.

Devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.9.1.1.

7.2.2.2 Ribaltamento dell'apparecchio

L'apparecchio viene collocato su un piano orizzontale con il coperchio, se esistente, chiuso i forni e i grill vuoti.

Le porte con cerniere ad asse orizzontale sono aperte nella loro posizione di arresto inferiore, e una massa conforme ai requisiti di cui in 5.2.9.1.2, viene collocata senza urti sulla superficie della porta, in modo che il suo baricentro si trovi sulla verticale del centro geometrico della porta. La superficie di contatto della massa è tale da non provocare alcun danno alla porta.

Le porte con cerniera ad asse verticale vengono aperte con un angolo di 90° e una massa conforme ai requisiti di cui in 5.2.9.1.2, viene collocata senza urti nel centro della posizione di arresto superiore della porta. Questa prova viene ripetuta con la porta aperta il più normalmente possibile, con un angolo di apertura, tuttavia non maggiore di 180°.

Per gli apparecchi dotati di più di una porta, le prove vengono effettuate nelle stesse condizioni su ogni porta separatamente.

Devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.9.1.2.

7.2.2.3 Stabilità degli accessori del forno e del grill

a) Una massa come indicato nel prospetto 4, viene ripartita uniformemente sulla superficie utile di ogni accessorio del forno e del grill; i requisiti di cui in 5.2.9.1.3 a) vengono verificati in successione per ognuno degli elementi.
   La prova di scivolamento a caldo viene effettuata conformemente al 7.1.5, con uno qualunque dei gas di riferimento della categoria alla quale l'apparecchio appartiene:
   - per il forno, dopo 30 min,
   - per il grill, dopo 15 min;
b) i requisiti di cui in 5.2.9.1.3 b) vengono verificati a vista;
c) se la leccarda ha un'impugnatura, viene effettuata la prova seguente:
   - la leccarda viene riempita di acqua al 25% della sua capacità. Viene sollevata e viene versata l'acqua in essa contenuta;
   - devono essere verificati i requisiti di cui in 5.2.9.1.3 c).

7.2.2.4 Stabilità delle parti mobili (se esistenti)

Se gli elementi mobili e gli elementi del piano di lavoro, non sono dotati di un mezzo meccanico che impedisca una caduta accidentale, le seguenti prove vengono effettuate nelle condizioni di installazione di cui in 7.1.3.2:

- il coperchio viene completamente alzato, quindi abbassato di 30 mm, misurati all'estremità del coperchio;
- il coperchio è nella posizione di massima apertura, vengono rialzate le griglie e poi riabbassate di 20 mm;
- il coperchio e le griglie sono alzati, le vaschette di raccolta vengono completamente rialzate, poi riabbassate di 20 mm.

Devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.8.1, nona alinea.

7.2.2.5 Protezione del coperchio di vetro

Per verificare il requisito dell'ultimo paragrafo di cui in 5.2.8.1, si colloca sul piano di lavoro un recipiente piatto di diametro 200 mm (conforme al prospetto C.1) posto sulle griglie. Esso viene collocato nella/e posizione/i estrema/e che permette/permettono, allo stesso tempo, di conservare la stabilità sulla/e griglia/e e di avvicinarlo il più possibile al coperchio in posizione totalmente alzata.

7.2.3 Accumulo di gas incombusto nell'apparecchio

7.2.3.1 Verifica della costruzione

Il rispetto dei requisiti di cui in 5.2.12 deve essere verificato in primo luogo mediante un esame della costruzione dell'apparecchio e dei suoi dispositivi di comando, per determinare le circostanze nelle quali una parte del gas incombusto può entrare nell'apparecchio dove, dopo un certo tempo, può essere acceso da qualsiasi sorgente di ignizione dell'apparecchio.

Al momento dell'esame dell'apparecchio, devono essere presi in considerazione alcuni fattori aggiuntivi, in cui il funzionamento dipende dall'utilizzo di un'energia ausiliaria e dal mezzo di accensione utilizzato. Questi fattori sono indicati nel prospetto 10:

1) apparecchi senza alimentazione elettrica: punto a), se opportuno, e punto b);
2) apparecchi con alimentazione elettrica e accensione manuale: punti a), b) e c);
3) apparecchi con accensione ritardata del forno: punti a), b) c), d) ed e).

prospetto 10 **Fattori supplementari considerati per la sicurezza dei bruciatori nell'apparecchio**

Punto	Fattori
a)	Possibilità di manovra non corretta dei comandi, o non in sequenza[1)]
b)	Possibilità di accensione a partire da un'altra sorgente di ignizione dell'apparecchio, per esempio passando per un condotto di evacuazione
c)	Interruzione e successivo ripristino dell'alimentazione elettrica
d)	Guasto di un orologio, di un contaminuti o di un dispositivo similare
e)	Azionamento di tutti i dispositivi che consentono di utilizzare l'apparecchio nonostante la mancanza di alimentazione elettrica: i punti a) e b) devono essere considerati durante l'azione di questo dispositivo

1) Questo fattore viene preso in considerazione quando l'utilizzatore deve effettuare diverse azioni manuali al momento della messa in servizio dell'apparecchio, per esempio quando viene utilizzato un forno per la cottura automatica. In parecchi casi, l'esame garantisce che errori accidentali o omissioni al momento di tali azioni, non creino pericolosi accumuli di gas incombusto nell'apparecchio. Non è prevista l'applicazione del punto a) all'accensione manuale quando l'azione dell'utilizzatore è continua (vedere 5.2.6).

Se l'apparecchio comprende un dispositivo di accensione manuale senza azione continua sul dispositivo stesso, o un dispositivo di accensione automatico senza limitazioni sul tempo di accensione, il periodo di tempo durante il quale si lascia uscire gas incombusto, per esaminare la possibilità che esso prenda fuoco, non viene limitato.

Se, dopo questa prova, l'accensione ritardata di un accumulo di gas potenzialmente pericoloso si rivela impossibile, i requisiti di cui in 5.2.12 sono considerati soddisfatti.

7.2.3.2 Prova

Se dopo l'esame di cui in 7.2.3.1 sembra possibile un'accensione ritardata di un accumulo di gas potenzialmente pericoloso, la prova seguente viene effettuata utilizzando il/i gas di riferimento alla pressione normale di prova.

Il dispositivo di accensione, o qualsiasi altro mezzo di accensione, viene messo in funzione dopo un breve ritardo. Alla fine di questa prova, l'alimentazione del gas al bruciatore viene interrotta, l'ambiente viene ventilato e l'apparecchio viene raffreddato fino al raggiungimento della temperatura ambiente.

La prova viene ripetuta più volte, aumentando progressivamente il ritardo finché viene raggiunto il tempo più critico. Dopo ogni prova di accensione l'ambiente viene ventilato e l'apparecchio viene raffreddato fino al raggiungimento della temperatura ambiente.

I requisiti di cui in 5.2.12 sono considerati soddisfatti se, una volta raggiunto il tempo più critico:

- non si sono verificati danni né deformazioni dell'apparecchio;
- la porta del compartimento non si apre da sola;
- non fuoriescono fiamme dalla facciata dell'apparecchio.

Tuttavia, se in un qualsiasi istante delle prove di accensione ritardata, viene osservato uno dei suddetti fenomeni, le prove vengono interrotte e l'apparecchio viene considerato non conforme ai requisiti di cui in 5.2.12.

Per queste prove, devono essere utilizzati dei dispositivi che consentano di comandare a distanza l'accensione e l'alimentazione del gas del bruciatore.

7.2.4 Prova di frammentazione dei componenti principali di vetro temperato

In assenza di norme europee sulla frammentazione dei componenti di vetro, viene effettuata la prova seguente:

- il vetro appoggia con tutta la sua superficie su un piano di lavoro di legno di 30 mm di spessore;
- vengono prese precauzioni per garantire che i pezzi di vetro non vadano dispersi durante la prova;
- rompere il vetro con un punteruolo, nel centro di uno dei lati più lunghi del vetro stesso, a 13 mm dal bordo.

Nei 5 min successivi alla rottura, e senza mezzi di ausilio visivo, ad eccezione degli occhiali se vengono portati abitualmente, contare il numero di pezzi contenuti in un quadrato di lato 50 mm, situato all'incirca nell'area dove si trovano i pezzi più grossi, escludendo la zona situata a meno di 13 mm dai bordi, dai fori o da una superficie lavorata.

Per ottenere ciò, si può per esempio sistemare un materiale trasparente sopra il quadrato di 50 mm di lato e fare un segno ad inchiostro ogni volta che viene contato un pezzo.

Per contare i pezzi situati sui lati del quadrato, scegliere due lati adiacenti e contare tutti i pezzi che li attraversano; escludere tutti quelli attraversati dagli altri due lati del quadrato.

In queste condizioni, devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.2.

7.2.5 Apparecchi con coperchio di vetro dotati di un dispositivo di arresto dell'alimentazione del gas ai bruciatori del piano di cottura

L'apparecchio viene installato conformemente ai requisiti di cui in 7.1.3.2 e alimentato con il gas di riferimento con l'indice di Wobbe più basso della categoria, conformemente al 7.1.1.1 alla pressione normale di prova.

Esso viene regolato secondo le prescrizioni di cui in 7.1.3.1. Se opportuno, viene alimentato con energia elettrica alla tensione nominale.

Con il coperchio aperto nella posizione massima consentita dall'installazione di prova, tutti i bruciatori del piano di cottura vengono accesi e fatti funzionare per 5 min, con i loro organi di comando nella posizione di regolazione più alta. Vengono quindi effettuate le prove seguenti:

1) il coperchio viene abbassato finché ha descritto un angolo di 5°, a partire dalla sua posizione di completa apertura. Con il coperchio in questa posizione, si verifica che i requisiti di cui in 5.2.8.1 [decimo paragrafo, comma b) 1)] siano soddisfatti;
2) il coperchio viene abbassato finché ha descritto un angolo di 45°, a partire dalla sua posizione di apertura. Dopo 5 s che il coperchio ha raggiunto questa posizione, si verifica che i requisiti di cui in 5.2.8.1 [decimo paragrafo, comma b) 2)] siano soddisfatti.

7.2.6 Igiene alimentare nei forni con programmatore

L'apparecchio viene installato in un locale nel quale la temperatura ambiente non varia di oltre ± 2 °C, durante il periodo massimo permesso dal programmatore del forno.

Utilizzando ciascuno dei gas di riferimento alla pressione normale di prova, ogni bruciatore pilota del forno viene regolato secondo le istruzioni tecniche.

La prova comincia quando l'apparecchio è in equilibrio termico, alla temperatura ambiente. Il bruciatore pilota del forno viene acceso e il programmatore del forno viene collocato nella posizione che fornisce la massima durata di attesa.

La temperatura al centro del forno e la temperatura ambiente vengono misurate per mezzo di termocoppie e registrate continuamente. L'apparecchio e la termocoppia che misurano la temperatura ambiente, sono protetti dagli effetti dei raggi solari e delle correnti d'aria.

La prova viene proseguita per il periodo massimo consentito dal programmatore.

A partire dalla registrazione delle temperature, viene scelto un periodo di 1 h durante il quale vi sono meno oscillazioni della temperatura del forno e della temperatura ambiente.

La differenza tra la temperatura del forno e la temperatura ambiente viene quindi determinata con la media delle temperature misurate durante questo periodo di 1 h.

In queste condizioni, deve essere soddisfatto il requisito di cui in 5.2.13.

7.3 Verifica delle caratteristiche di funzionamento

7.3.1 Prove generali

7.3.1.1 Tenuta - Durata dei mezzi di tenuta del circuito gas

7.3.1.1.1 Tenuta

Gli elementi attraversati dal gas vengono sottoposti a prova nelle condizioni seguenti:

- prova n° 1: tutti i rubinetti e gli organi di otturazione chiusi;
- prova n° 2: tutti i rubinetti aperti, con gli iniettori dei bruciatori e dei bruciatori pilota provvisoriamente chiusi e con gli organi di otturazione aperti, per esempio le valvole dei dispositivi di sorveglianza di fiamma, se esistenti.

Le prove vengono effettuate a freddo, con aria.

Per queste prove, la pressione a monte dell'apparecchio viene portata a 150 mbar.

Queste prove vengono effettuate:

- nello stato di consegna dell'apparecchio;
- immediatamente dopo le prove di resistenza previste in 5.1.4;
- alla fine dell'insieme delle prove alle quali l'apparecchio viene sottoposto nella sua configurazione iniziale, senza sostituzione di pezzi (iniettori, bruciatori pilota, ecc.);
- dopo i cinque smontaggi e rimontaggi previsti in 5.1.5 ed effettuati dopo la prova precedente.

La determinazione della perdita deve essere effettuata in modo che l'errore commesso nella valutazione della perdita non sia maggiore di 0,01 l/h (0,01 dm^3/h).

7.3.1.1.2 Durata dei mezzi di tenuta

Le pesate delle prove a), b) e c) vengono effettuate con una precisione di circa 0,2 mg.

a) Prova di estrazione

I campioni dei materiali suscettibili di venire a contatto con i gas della terza famiglia, dopo essere stati preventivamente pesati, vengono immersi in pentano liquido per 24 h.
Si verifica la variazione di massa dei campioni 24 h dopo che sono stati estratti dal pentano e mantenuti in aria libera per 24 h.

b) Prova di permeabilità nello stato di consegna

Una guarnizione di diametro interno 8 mm e diametro esterno 19 mm, viene tagliata da un foglio del materiale da sottoporre a prova. Questa guarnizione viene compressa secondo le indicazioni del costruttore e al massimo del 20% del suo spessore, nell'apparecchio schematizzato nella figura 6, preventivamente riempito con circa 0,5 g di pentano liquido.
L'insieme viene pesato e mantenuto in aria libera alla temperatura di (20 ± 1) °C.
Una nuova pesata viene effettuata 24 h dopo e viene determinata la permeabilità di pentano in grammi per ora, limitando il valore ottenuto alla terza cifra decimale.

c) Prova di permeabilità dopo invecchiamento accelerato

Dopo l'effettuazione della prova precedente, l'apparecchio con la guarnizione da sottoporre a prova, mantenuta in posizione, viene svuotato dal pentano attraverso il tappo inferiore e collocato in una stufa mantenuta alla temperatura di (110 ± 1) °C per 7 d.
Dopo questo periodo, viene effettuata una seconda prova di permeabilità nelle stesse condizioni di quelle descritte in b).

d) Prova di durezza

La determinazione della durezza Shore viene effettuata conformemente alla ISO 868:1985, su un campione del materiale nello stato di fornitura e dopo invecchiamento in una stufa, mantenuta alla temperatura di (110 ± 1) °C per 7 d.

7.3.1.2 Ottenimento delle portate

7.3.1.2.1 Ottenimento della portata termica nominale

7.3.1.2.1.1 Generalità

a) La verifica della portata termica nominale viene effettuata utilizzando, secondo la categoria dell'apparecchio, il/i gas di riferimento indicati in 7.1.1.1 e 7.1.3 alle pressioni di prova opportune, definite in 7.1.2, corrispondenti alle indicazioni di pressione che figurano sull'apparecchio (vedere 8.1) e con gli iniettori corrispondenti.
L'apparecchiatura di misura deve permettere la determinazione della portata con una precisione di ± 1,7%.
La portata termica nominale Q_n indicata dal costruttore, è data da una delle seguenti espressioni:

$$Q_n = 0{,}278\ M_n \cdot H_s$$

oppure:

$$Q_n = 0{,}278\ V_n \cdot H_s$$

dove:

- Q_n è espressa in kilowatt;
- M_n è la portata massica di gas secco, corrispondente alla portata termica nominale, ottenuta in condizioni di riferimento, in kilogrammi all'ora;
- V_n è la portata volumica di gas secco, corrispondente alla portata termica nominale, ottenuta in condizioni di riferimento, in metri cubi all'ora;
- H_s è il potere calorifico superiore del gas di riferimento, come indicato nei prospetti 7 e 8, in megajoules al metro cubo o in megajoules al kilogrammo.

b) Le portate massiche (M_n e M_0) e volumiche (V_n e V_0) corrispondono ad una misura e ad un flusso del gas di riferimento, in condizioni di riferimento, ipotizzando che il gas sia secco, a 15 °C e ad una pressione di 1 013,25 mbar. Nella pratica, i valori ottenuti durante le prove non corrispondono a queste condizioni di riferimento, perciò essi devono essere corretti per riportarli ai valori che sarebbero stati effettivamente ottenuti, se tali condizioni di riferimento fossero state reali all'uscita dell'iniettore durante la prova.
A seconda che sia determinata in base alla pesata o alla massa volumica, la portata massica corretta viene calcolata per mezzo della formula seguente:

- determinazione in base alla portata massica:

$$\frac{M_0}{M} = \sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p}{p_a + p} \cdot \frac{273{,}15 + t_g}{288{,}15} \cdot \frac{d_r}{d}}$$

- determinazione in base alla portata volumica:

$$\frac{V_0}{V} = \sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p}{1\,013{,}25} \cdot \frac{p_a + p}{1\,013{,}25} \cdot \frac{288{,}15}{273{,}15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

La portata massica corretta viene quindi calcolata con la formula:

$$M_0 = 1{,}226\ V_0 \cdot d_r$$

dove:

- M_0 è la portata massica di gas secco che sarebbe stata ottenuta in condizioni di riferimento (vedere 3.1.3), in kilogrammi all'ora;
- M è la portata massica ottenuta in condizioni di prova, in kilogrammi all'ora;
- V_0 è la portata volumica di gas secco che sarebbe stata ottenuta in condizioni di riferimento (vedere 3.1.3) in metri cubi all'ora, nelle stesse condizioni;
- V è la portata volumica ottenuta in condizioni di prova, in metri cubi all'ora;
- p_a è la pressione atmosferica, in millibar;
- p è la pressione di alimentazione del gas al punto di misurazione della portata, in millibar;
- t_g è la temperatura del gas al misuratore, in gradi Celsius;
- d è la densità del gas secco (o umido) di prova in rapporto all'aria secca;
- d_r è la densità del gas secco di riferimento in rapporto all'aria secca.

Queste formule devono essere utilizzate per calcolare, partendo dalla portata massica M, o da quella volumica V, misurate durante la prova, le corrispondenti portate M_0 e V_0 che sarebbero state ottenute in condizioni di riferimento.

Questi sono i valori M_0 e V_0 calcolati a partire dalla portata termica nominale, utilizzando le formule indicate in a) del presente punto.

Queste formule sono applicabili se il gas di prova utilizzato è secco.

Se viene utilizzato un contatore umido o se il gas utilizzato è saturo di umidità, il valore d (densità del gas secco in rapporto all'aria secca) deve essere sostituito dal valore della densità del gas umido d_h, dato dalla formula seguente:

$$d_h = \frac{(p_a + p - p_{ws})\ d + 0{,}622\ p_{ws}}{p_a + p}$$

dove:

p_{ws} è la tensione di vapore saturo, in millibar, alla temperatura t_g.

La tensione di vapore saturo alla temperatura t_g può essere considerata uguale a:

$$p_{ws} = \exp\left(21{,}094 - \frac{5\,262}{273{,}15 + t_g}\right)$$

Nota Nel caso dei gas della seconda famiglia, questa correzione è trascurabile.

7.3.1.2.1.2 Condizioni di funzionamento

Le misurazioni vengono effettuate con il bruciatore funzionante nelle condizioni seguenti:

- **bruciatori del piano di lavoro**:
  - sul bruciatore scoperto viene collocato un recipiente, conformemente al 7.1.4.1,
  - con l'apparecchio a temperatura ambiente, il bruciatore viene acceso e fatto funzionare per 10 min,
  - la misurazione inizia alla fine del decimo minuto e termina al più tardi alla fine del tredicesimo minuto, oppure quando il massimo numero di giri completi del contatore è stato effettuato prima della fine del tredicesimo minuto;
- **forni con o senza termostato**:
  - la misurazione inizia dall'accensione, con il termostato o l'organo di comando in posizione massima, la porta aperta e finisce al più tardi alla fine del quinto minuto, oppure quando il massimo numero di giri completi del misuratore è stato effettuato prima della fine del quinto minuto;
- **grill**:
  - il bruciatore viene acceso e funziona per 10 min, con il dispositivo di comando regolato nella posizione più alta, con la porta aperta,
  - la misurazione inizia alla fine del decimo minuto e finisce al più tardi alla fine del tredicesimo minuto, oppure quando il massimo numero di giri completi del contatore è stato effettuato prima della fine del tredicesimo minuto;
- **per i bruciatori senza dispositivo di preregolazione della portata del gas**:
  - la portata termica viene misurata per ciascuno dei gas di riferimento che alimentano l'apparecchio alla pressione normale di prova corrispondente. I valori ottenuti devono essere conformi alle prescrizioni di cui in 6.1.2.1;
- **per i bruciatori dotati di un dispositivo di preregolazione della portata del gas**:
  - **prova n° 1**
    Con il dispositivo di preregolazione in posizione di passaggio massimo, la pressione di alimentazione viene portata al suo valore minimo.
    I valori ottenuti devono essere conformi alle disposizioni di cui in 6.1.2.1.

- **prova n° 2**
  La prova viene effettuata immediatamente dopo la prova n° 1, senza lasciare raffreddare l'apparecchio.
  Con il dispositivo di preregolazione in posizione di passaggio minimo, la pressione di prova viene portata al valore massimo.
  I valori ottenuti devono essere conformi ai requisiti di cui in 6.1.2.1.
  Se la regolazione della portata del gas viene effettuata mediante variazione di pressione a monte dell'iniettore, queste verifiche vengono effettuate con i gas G20, G25, G110.
  Al contrario, se la regolazione viene effettuata mediante variazione della sezione terminale dell'iniettore, la prova n° 1 viene effettuata solo con il gas di riferimento con il più basso indice di Wobbe; viene verificato che con il gas di riferimento con il più alto indice di Wobbe, alla pressione normale di prova corrispondente, il calibro dell'iniettore corrisponda alla portata termica nominale, conformemente ai requisiti di cui in 6.1.2.1.
  I valori ottenuti devono essere conformi ai requisiti di cui in 6.1.2.1.
- **prova n° 3**
  Il bruciatore viene regolato secondo le istruzioni del costruttore alla pressione normale di prova. Utilizzando il/i gas di riferimento alla pressione normale di prova, viene verificato che la portata termica sia conforme ai requisiti di cui in 6.1.2.1, applicabili ai bruciatori non dotati di un dispositivo di preregolazione della portata del gas.

7.3.1.2.2 Ottenimento della portata termica ridotta

7.3.1.2.2.1 Generalità

Il bruciatore viene alimentato, secondo la sua categoria, con il/i gas di riferimento, secondo le istruzioni di cui in 7.1.1.1 e 7.1.3.1 e alla pressione normale di prova di cui in 7.1.2.

Si utilizzano gli stessi recipienti utilizzati per la misurazione della portata termica nominale.

Le formule di cui in 7.3.1.2.1.1 per la correzione dei valori di portata, ottenuti nel corso delle prove, sono applicabili per verificare i requisiti di cui in 6.1.2.2.

7.3.1.2.2.2 Condizioni di funzionamento

Dopo un funzionamento nelle condizioni di seguito descritte, si mette la manopola nella posizione di portata ridotta o di temperatura minima:

a) bruciatori del piano di lavoro e grill
La misurazione viene effettuata dopo 10 min di funzionamento, alla portata termica nominale, oppure immediatamente dopo la misurazione che permette di ottenere la portata termica nominale.

b) forno
La porta viene chiusa. Il forno funziona conformemente al 7.1.5.
La misurazione viene effettuata dopo 30 min di funzionamento.

7.3.1.3 Dispositivo di sorveglianza di fiamma

7.3.1.3.1 Tempo di inerzia all'accensione e allo spegnimento

Le prove destinate a verificare i tempi di inerzia all'accensione e allo spegnimento dei dispositivi di sorveglianza di fiamma indicati in 6.1.3, vengono effettuate con il gas di riferimento opportuno, alla pressione normale di prova. In queste condizioni di alimentazione, l'apparecchio viene regolato in anticipo alla portata termica nominale, se sono ammessi dei dispositivi di preregolazione.

Se esiste un dispositivo di preregolazione della portata del gas del bruciatore pilota, esso viene regolato secondo le indicazioni delle istruzioni tecniche.

Una volta effettuate queste regolazioni preliminari, l'apparecchio viene fermato finché non si è raffreddato alla temperatura ambiente. Il gas viene di nuovo immesso nell'apparecchio e acceso al bruciatore pilota, se esistente. Il tempo di inerzia all'accensione è quello compreso tra l'istante in cui il gas viene acceso al bruciatore pilota o al bruciatore (se non è presente un bruciatore pilota) e quello in cui il dispositivo di sorveglianza di fiamma consente l'ammissione del gas al bruciatore senza intervento manuale.

Ai fini della prova n° 2 di cui in 7.3.2.4.1 per i bruciatori del piano di lavoro o della prova di cui in 7.3.3.2.2 limitata a ciascuno dei gas di riferimento per il bruciatore del forno e il bruciatore del grill, il tempo di inerzia allo spegnimento viene misurato tra l'istante in cui vengono volontariamente spenti il bruciatore pilota, se esistente, e il bruciatore, mediante interruzione dell'alimentazione del gas, e l'istante in cui, dopo avere istantaneamente ripristinata questa alimentazione, il flusso del gas controllato dal dispositivo di sorveglianza di fiamma si interrompe, in seguito all'azione di tale dispositivo.

7.3.1.3.2 Fiamme del bruciatore pilota

Le prove destinate a verificare le caratteristiche di funzionamento dei dispositivi di sorveglianza di fiamma di un bruciatore pilota vengono effettuate utilizzando ciascuno dei gas di riferimento, alle pressioni massima e minima, verificando in ogni caso che il dispositivo di sorveglianza di fiamma non si apra o non resti aperto, a meno che non possa verificarsi o sia stata effettuata un'accensione in modo soddisfacente, quando le istruzioni del costruttore per l'accensione sono state rispettate.

Prova n° 1

Con l'apparecchio freddo, si riduce la portata del gas al bruciatore pilota, in modo da produrre la minima energia necessaria per mantenere l'apertura del passaggio del gas al bruciatore. Si verifica quindi che l'accensione del bruciatore, da parte del bruciatore pilota, avvenga correttamente.

Prova n° 2

Dopo il riscaldamento del forno fino ad una temperatura stabile corrispondente ai requisiti di cui in 7.1.5, si chiude il rubinetto del forno e dopo un periodo di 3 min, si verifica che l'accensione avvenga mediante la fiamma del bruciatore pilota, ridotta alla sua portata termica più critica determinata nella prova precedente.

Prova n° 3

Nel caso di bruciatori pilota a più orifizi di uscita suscettibili di essere otturati, le prove precedenti vengono effettuate di nuovo otturando l'/gli orifizio/i, ad eccezione di quelli che danno origine alla fiamma di eccitazione dell'elemento sensibile del dispositivo di sorveglianza di fiamma.

7.3.1.4 Sicurezza di funzionamento

7.3.1.4.1 Resistenza al surriscaldamento

a) Per tutti gli apparecchi
L'apparecchio viene alimentato inizialmente con ognuno dei gas di riferimento, quindi con il/i gas limite di ritorno di fiamma della categoria cui esso appartiene, utilizzando l'iniettore corrispondente. Si ricerca la portata termica massima alla quale ogni gas brucia all'iniettore o all'interno del bruciatore, agendo nel modo seguente:

- i bruciatori scoperti del piano di lavoro vengono ricoperti con un recipiente, conformemente al 7.1.4.1,
- un grill per contatto a due funzioni viene sottoposto a prova soltanto nella funzione grill,
- il gas viene acceso volontariamente all'iniettore alla pressione normale di prova (vedere 7.1.2) e inoltre, se possibile, alla testa del bruciatore,
- se la combustione non può essere mantenuta all'iniettore o all'interno del bruciatore, qualora il bruciatore funzioni alla portata massima, si prosegue la prova riducendo la pressione finché la combustione può essere mantenuta, ma senza tuttavia abbassare la pressione sotto il valore minimo di prova.

Se esiste una posizione di portata ridotta dei rubinetti e se la prova precedente non ha permesso di mantenere la combustione all'iniettore o all'interno del bruciatore, la portata termica viene ridotta manovrando i rubinetti verso la posizione di portata ridotta fino al punto in cui la combustione può essere mantenuta all'iniettore o all'interno del bruciatore.

Viene quindi effettuata la prova di resistenza al surriscaldamento, alimentando l'apparecchio con il gas che brucia alla portata termica più alta all'iniettore o all'interno del bruciatore, lasciando persistere la fiamma in queste condizioni per 15 min.

Devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 6.1.4.1.

b) Apparecchi equipaggiati con bruciatori del piano di lavoro

Se un apparecchio è dotato di bruciatori del piano di lavoro, viene effettuata una prova supplementare con il/i gas di riferimento, alla pressione normale di prova.

Ogni bruciatore del piano di cottura viene messo in funzione secondo le indicazioni delle istruzioni di uso e manutenzione, con il proprio dispositivo di regolazione della portata, regolato nella posizione di portata ridotta.

I bruciatori funzionano contemporaneamente per 1 h senza recipienti di prova sovrapposti.

Devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 6.1.4.1.

7.3.1.4.2 Fuga di gas incombusto

7.3.1.4.2.1 Tenuta degli elementi del bruciatore

La prova viene effettuata con il/i gas di riferimento della categoria dell'apparecchio, alla pressione normale di prova.

Ogni bruciatore con un corpo costituito da diverse parti viene acceso, con il suo rubinetto o termostato regolato al massimo.

Un mezzo idoneo (per esempio un fiammifero, un bruciatore di accensione mobile, ecc.) viene quindi utilizzato per ricercare nelle giunzioni dell'insieme, le fughe di gas che possono prendere fuoco.

Se necessario, e ciò non modifica le condizioni di prova, possono essere smontati altri elementi oltre quelli del bruciatore.

Si verifica che siano soddisfatti i requisiti di cui in 6.1.4.2.1.

7.3.1.4.2.2 Fuoriuscita di gas incombusto

Le prove vengono effettuate con il/i gas di riferimento della categoria dell'apparecchio alla pressione normale di prova.

Ogni bruciatore viene inizialmente sottoposto a prova alla portata termica nominale (vedere 7.1.3.1) e quindi nelle seguenti condizioni:

- **bruciatori del piano di lavoro**:
  Il bruciatore viene alimentato alla portata ridotta ottenuta:
  - nella posizione prevista per un rubinetto a otturatore,
  - nella posizione che fornisce il valore indicato nelle istruzioni tecniche per un rubinetto a spillo;
- **bruciatori del forno**:
  Il forno viene portato a temperatura conformemente al 7.1.5.
  Il termostato, o il dispositivo di comando, viene quindi collocato nella posizione corrispondente alla temperatura minima;
- **bruciatori del grill**:
  Il rubinetto viene regolato nella posizione di portata ridotta, se esistente.

Se ciascun bruciatore è in funzione nelle condizioni sopra citate, la ricerca di accumuli di gas incombusto nelle parti dell'apparecchio nelle quali si possono formare, viene fatta per mezzo di un rivelatore di gas combustibile.

I requisiti di cui in 6.1.4.2.2 si considerano soddisfatti se la concentrazione massima di gas nell'aria non è maggiore dello 0,025% in volume.

La concentrazione di gas nell'aria deve essere determinata con una precisione dello 0,005% sul volume del campione.

Devono essere prese delle precauzioni per garantire che la tecnica di campionamento utilizzata non influenzi il flusso dell'aria e del gas all'interno del bruciatore. In particolare, la sonda di campionamento non deve essere collocata contro l'entrata dell'aria o il corpo del bruciatore.

Se la regolazione dell'aria viene effettuata per otturazione all'interno del corpo del miscelatore, la prova viene effettuata mettendo tale organo di regolazione nella posizione di chiusura massima.

7.3.1.4.3 Sicurezza di funzionamento a pressione ridotta

La prova viene effettuata in atmosfera tranquilla, singolarmente su ogni bruciatore.

Con il bruciatore alimentato con il gas di riferimento G20, devono essere verificati i requisiti di cui in 6.1.4.3, nelle condizioni seguenti:

- **bruciatori del piano di lavoro**:
  - il bruciatore viene fatto funzionare preventivamente per 10 min, alla portata massima e alla pressione normale di prova,
  - il rubinetto del bruciatore viene manovrato a velocità normale, fino alla sua posizione di portata ridotta e l'apparecchio funziona per 60 s in queste condizioni,
  - la pressione viene quindi ridotta progressivamente a 14 mbar;
- **bruciatore del forno**:
  - il bruciatore viene messo in funzione alla pressione normale di prova con il termostato in posizione massima o, se non vi è termostato, con il rubinetto regolato in posizione di apertura completa,
  - dopo 30 min di funzionamento, il dispositivo di comando viene manovrato a velocità normale fino alla posizione corrispondente alla temperatura minima e l'apparecchio funziona per 60 s in queste condizioni,
  - la pressione viene quindi ridotta progressivamente a 14 mbar;
- **bruciatori del grill**:
  - il bruciatore viene fatto funzionare preventivamente per 10 min, alla portata massima e alla pressione normale di prova,
  - il rubinetto del bruciatore viene manovrato a velocità normale fino alla posizione di portata ridotta, se esistente, e l'apparecchio funziona per 60 s in queste condizioni. Se la posizione di portata ridotta non esiste, il funzionamento viene mantenuto alla portata massima,
  - la pressione viene quindi ridotta progressivamente a 14 mbar.

7.3.1.5 Riscaldamento

7.3.1.5.1 Installazione di prova

7.3.1.5.1.1 Per tutti gli apparecchi

Per queste prove, l'apparecchio viene collocato nell'installazione di prova di cui in 7.1.3.2, ma con le modifiche seguenti:

Salvo indicazioni contrarie, se vengono specificati dei pannelli supplementari o di ricambio, essi devono essere di legno di spessore compreso tra 19 mm e 25 mm, ricoperti di vernice nera opaca.

La misurazione delle temperature sui pannelli è limitata alle zone più calde, con le termocoppie collocate al centro di un quadrato di 100 mm di lato su ciascuno dei pannelli. Le termocoppie vengono introdotte dall'esterno, in modo che le saldature si trovino a 3 mm dalla faccia girata verso l'apparecchio. Possono essere aggiunte delle termocoppie supplementari nelle parti suscettibili di raggiungere temperature elevate.

Questo modo di procedere si applica a tutte le classi di apparecchi.

Inoltre, le seguenti condizioni aggiuntive di installazione devono essere rispettate, secondo la classe e la sottoclasse dell'apparecchio.

7.3.1.5.1.2 Classe 1 e classe 2, sottoclasse 1

a) Per tutti gli apparecchi con un piano di lavoro, un pannello supplementare viene collocato verticalmente sul lato dell'apparecchio che fornisce il riscaldamento più elevato alla distanza minima (vedere x_1 nella figura 12) indicata nelle istruzioni tecniche. Questo pannello deve avere una profondità sufficiente per estendersi dal pannello posteriore fino ad almeno 50 mm oltre la facciata e per un'altezza sufficiente per estendersi dal piano di lavoro fino all'estremità superiore del pannello posteriore. Lo scarto tra il pannello inferiore e il pannello superiore deve essere riempito con un pannello orizzontale.

b) Per i grill incassati a muro, dei pannelli supplementari vengono collocati su ogni lato dell'apparecchio, alla distanza minima indicata nelle istruzioni tecniche. Questi pannelli hanno una profondità di 600 mm e si estendono almeno dal pannello orizzontale sotto l'apparecchio, fino al pannello orizzontale descritto in c).

c) Per tutti gli apparecchi, un pannello di profondità sufficiente per superare di almeno 50 mm la dimensione corrispondente dell'apparecchio e di larghezza sufficiente per raggiungere i pannelli verticali laterali [compreso il pannello supplementare descritto in a), se esso viene applicato], viene collocato orizzontalmente sopra l'apparecchio alla distanza minima (vedere x_2 nella figura 12) indicata nelle istruzioni tecniche.

d) Il pannello posteriore è alto 1,80 m, o ha un'altezza tale da raggiungere almeno il pannello orizzontale descritto in c) e la sua larghezza è tale da raggiungere almeno il pannello laterale supplementare descritto in a).

e) Materiale isolante: tuttavia, se le istruzioni indicano come alternativa agli scostamenti specificati, la possibilità di utilizzare un materiale isolante con l'apparecchio installato con uno scarto ridotto, la prova deve essere ripetuta in queste particolari condizioni.

f) Gli apparecchi che appoggiano a terra o su un supporto devono essere collocati su un pannello orizzontale che abbia la funzione di pavimento o di supporto e che superi di almeno 100 mm le dimensioni corrispondenti dell'apparecchio. Tutti i pannelli verticali appoggiano sul pannello orizzontale.
Il pavimento o il supporto devono essere leggermente sopraelevati, in modo da permettere una circolazione di aria naturale sotto il pannello.

7.3.1.5.1.3 Classe 2, sottoclasse 2 e classe 3

a) Per tutti gli apparecchi, la parete posteriore del modulo da incasso può essere sostituita da un pannello che deve essere largo almeno quanto la parete del modulo e deve essere abbastanza alto per raggiungere il pannello orizzontale descritto in b) oppure, se il pannello non è richiesto, per raggiungere la parte alta del modulo da incasso, e in ogni caso avere un'altezza di almeno 1,80 m.

b) Per tutti gli apparecchi con un piano di lavoro, un pannello orizzontale viene collocato sopra l'apparecchio alla distanza minima indicata nelle istruzioni tecniche. Il pannello deve avere una profondità sufficiente per estendersi dal pannello posteriore descritto in a) fino almeno a 50 mm oltre la facciata del modulo da incasso e deve essere di larghezza sufficiente per estendersi dal pannello laterale aggiuntivo descritto in c) fino almeno a 50 mm oltre il lato opposto del modulo da incasso.

c) Per tutti gli apparecchi con un piano di lavoro, un pannello supplementare viene collocato verticalmente sul lato dell'apparecchio che fornisce il riscaldamento più elevato alla distanza minima che deve essere indicata nelle istruzioni tecniche. Questo pannello deve avere una profondità sufficiente per estendersi dal pannello posteriore descritto in a) fino ad almeno 50 mm oltre la facciata del modulo da incasso, e per un'altezza sufficiente per estendersi dal piano di lavoro fino all'estremità superiore del pannello posteriore descritto in a).
Per garantire che il massimo riscaldamento sia stato determinato per ciò che riguarda le superfici di cui in 6.1.5, può essere necessario ripetere la prova con il pannello sopra citato collocato sull'altro lato dell'apparecchio.

d) Gli apparecchi destinati ad essere appoggiati a terra, devono essere montati su un pavimento di prova. Esso deve avere una profondità sufficiente per estendersi dal pannello posteriore fino ad almeno 50 mm davanti al modulo da incasso e una larghezza sufficiente per superare di almeno 50 mm le dimensioni corrispondenti del modulo da incasso. Il pavimento deve essere leggermente sopraelevato, in modo da permettere una circolazione di aria naturale sotto il pannello.

e) Per i piani di cottura da incasso, se le istruzioni tecniche lo specificano, un pannello orizzontale supplementare di legno di spessore 15 mm viene collocato sotto l'apparecchio, alla distanza minima dal piano di lavoro raccomandata dalle istruzioni tecniche (vedere figura 13).
Questo pannello deve corrispondere alle dimensioni critiche che devono essere specificate nelle istruzioni tecniche.
Se le istruzioni tecniche non richiedono l'installazione di questo pannello orizzontale, la prova n° 1 di cui in 7.3.1.5.2 deve essere effettuata con e senza il pannello.

f) Per i piani di cottura da incasso, delle termocoppie sono incorporate nel piano di lavoro, come descritto in 7.3.1.5.1.1.

7.3.1.5.2 Modalità di prova

L'apparecchio viene alimentato secondo la sua categoria con il gas di riferimento indicato in 7.1.1.1 che fornisce la massima portata termica, alla pressione normale di prova.

Esso viene equipaggiato e regolato secondo le precrizioni di cui in 7.1.3.1.

Se opportuno, esso viene alimentato elettricamente alla tensione nominale.

7.3.1.5.2.1 Condizioni generali di funzionamento delle diverse parti dell'apparecchio

Le prove iniziano a freddo e, se non diversamente specificato in 7.3.1.5.2.2, le misurazioni vengono effettuate secondo 7.3.1.5.3 dopo 60 min di funzionamento nelle condizioni seguenti:

- **elementi di cottura del piano di lavoro**
  Dei recipienti vengono collocati contemporaneamente sui bruciatori e sulle piastre elettriche di cottura, se esistenti, conformemente al 7.1.4.2.
  All'inizio della prova, i bruciatori e le eventuali piastre elettriche di cottura, vengono messi in funzione, con i loro dispositivi di comando nella posizione di regolazione più alta. Quando l'acqua bolle, essi vengono regolati in modo da mantenere una leggera ebollizione e tale regolazione viene mantenuta fino alla fine della prova.
  Durante la prova, i coperchi dei recipienti sono in posizione e viene aggiunta acqua calda in modo da mantenere un livello d'acqua sufficiente per potere mantenere l'ebollizione.
  Se un bruciatore può funzionare coperto o scoperto, la prova viene effettuata utilizzando la disposizione corrispondente alla massima portata termica.
- **bistecchiera del piano di lavoro**
  Le bistecchiere a gas o elettriche del piano di lavoro vengono messe in funzione 30 min dopo l'inizio della prova.
  Le bistecchiere dotate di mezzi per ridurre la potenza, vengono messe in funzione con il dispositivo di comando regolato in modo da limitare la temperatura al centro del grill ad un valore il più vicino possibile a 275 °C, ma non minore di 245 °C, a meno che questa condizione non possa essere ottenuta, nel qual caso il dispositivo di comando viene regolato nella posizione più alta.
  Se un bruciatore può funzionare sia sotto un recipiente, sia sotto una bistecchiera, la prova viene effettuata con la disposizione che richiede la portata termica più elevata.
- **forni**
  All'inizio della prova, i forni a gas o elettrici vengono messi in funzione senza accessori, con il termostato o la manopola di comando se non vi è termostato, nella posizione che consente di mantenere una temperatura media di $(200\ ^{+4}_{0})$ °C al centro del forno, o nella posizione corrispondente alla temperatura, più vicina, maggiore di 200 °C.
  Se un apparecchio comprende due forni, essi vengono messi in funzione contemporaneamente, con le loro manopole di comando nella posizione che permette di mantenere una temperatura media di $(200\ ^{+4}_{0})$ °C al centro di ogni forno, oppure nella posizione corrispondente alla temperatura, più vicina, maggiore di 200 °C.
- **grill in un compartimento del forno**
  Questa prova supplementare viene effettuata quando le istruzioni di uso e manutenzione indicano che il grill a gas o elettrico può funzionare con la porta del forno chiusa.
  Il grill viene messo in funzione (al posto del forno). Tutti gli altri bruciatori o piastre elettriche dell'apparecchio, ad eccezione del forno, vengono messi in funzione come sopra indicato.
  Il grill viene messo in funzione 30 min dopo l'inizio della prova con la manopola di comando regolata nella posizione massima. Dopo 15 min di funzionamento, la manopola di comando viene regolata in modo da ottenere la metà della portata termica nominale o la metà della potenza elettrica nominale.
  Se la costruzione della manopola di comando non permette di ridurre la portata massima o la potenza massima della metà, ma solamente ad un valore maggiore della metà, la manopola di comando è regolata sulla posizione che permette il valore minimo di portata o della potenza che può essere ottenuta.
  Inoltre, se il forno è dotato di girarrosto, la durata di funzionamento del grill è di 60 min, con la manopola di comando regolata nelle condizioni più sfavorevoli, indicate nelle istruzioni di uso e manutenzione.

- **cassetti e vani scaldavivande**
  All'inizio della prova i cassetti ed i vani scaldavivande a gas o elettrici, vengono messi in funzione, con i loro dispositivi di comando regolati nella posizione massima.

7.3.1.5.2.2 Condizioni di prova

Prova n° 1

La durata della prova è di 1 h.

L'apparecchio viene installato nelle condizioni di cui in 7.3.1.5.1, con le eccezioni seguenti:

- nel caso di apparecchi di classe 1, i pannelli di prova laterali vengono rimossi;
- nel caso di apparecchi di classe 2, sottoclasse 1, i pannelli di prova laterali vengono rimossi eccetto quando le istruzioni tecniche specificano che l'apparecchio non può essere utilizzato come non da incasso.

L'apparecchio viene messo in funzione conformemente al 7.3.1.5.2.1.

Prova n° 2

La durata della prova è di 15 min.

L'apparecchio viene messo in funzione conformemente al 7.3.1.5.2.1, con le eccezioni seguenti:

- i dispositivi di comando degli elementi di cottura del piano di lavoro restano in posizione di completa apertura per tutta la prova, con un recipiente collocato su ognuno dei bruciatori, conformemente al 7.1.4.1;
- la bistecchiera funziona con il dispositivo di comando in posizione massima durante la prova;
- il grill funziona per tutta la prova con l'organo di comando in posizione massima. Ogni porta di compartimento viene aperta o chiusa, conformemente alle istruzioni di uso e manutenzione e ogni griglia è nella posizione più elevata possibile sotto il grill. Una piastra di materiale isolante ricopre la superficie della griglia;
- in questa prova non viene messo in funzione alcun forno o cassetto o vano scaldavivande.

Prova n° 3

La durata della prova è di 1 h.

L'apparecchio viene messo in funzione conformemente al 7.3.1.5.2.1, con le eccezioni seguenti:

- ogni forno viene acceso all'inizio della prova e funziona conformemente al 7.1.5;
- se un grill può funzionare contemporaneamente ad un forno, esso viene messo in funzione durante gli ultimi 15 min della prova, con il suo dispositivo di comando in posizione massima, la porta del grill viene aperta o chiusa conformemente alle istruzioni di uso e manutenzione;
- la leccarda viene collocata in posizione normale, indicata dalle istruzioni di uso e manutenzione, nel momento in cui il grill viene messo in funzione.

Prova n° 4

Una prova viene effettuata nelle condizioni di seguito riportati, con in funzione soltanto le parti dell'apparecchio citate.

Il/i forno/i funziona/funzionano per 1 h nella posizione di pulizia, oppure secondo le istruzioni di uso e manutenzione, se esse indicano più di 1 h.

Durante l'ultima ora, gli elementi di cottura del piano di lavoro vengono messi in funzione come descritto in 7.3.1.5.2.1, eccetto quando le istruzioni di uso e manutenzione impediscono il loro utilizzo durante il periodo di pulizia.

Prova n° 5

Funzionano soltanto i forni, per 1 h nella posizione massima del dispositivo di comando.

Prova n° 6

L'apparecchio viene installato senza pannelli laterali e funziona nelle condizioni della prova n° 2 di cui in 7.3.1.5.2.2.

7.3.1.5.3 Misurazioni

Al momento delle prove di riscaldamento, la temperatura ambiente del locale deve essere compresa tra 20 °C e 25 °C. La temperatura ambiente viene misurata con uno strumento idoneo, nelle condizioni seguenti:

- ad un'altezza di (900 ± 50) mm da terra;
- ad una distanza compresa tra 1 m e 1,5 m dall'apparecchio;
- per mezzo di uno strumento avente precisione ± 0,5 °C;
- lo strumento deve essere protetto dall'irraggiamento proveniente dall'apparecchio.

Alla fine di ogni prova, si verifica che i requisiti di cui in 6.1.5 siano soddisfatti.

7.3.1.5.3.1 Facciata e pareti laterali

Le temperature vengono misurate per mezzo di una sonda idonea, come quella definita nell'appendice D.

La sonda viene applicata sulla superficie con una forza di (4 ± 1) N, in modo da assicurare il miglior contatto possibile tra la sonda e la superficie.

La sonda viene applicata per un tempo sufficiente affinché la temperatura dell'elemento sensibile si stabilizzi.

Può essere utilizzato qualsiasi strumento di misura che fornisca gli stessi risultati della sonda rappresentata nella figura D.1.

Devono essere prese precauzioni particolari quando le superfici interessate non sono piane.

7.3.1.5.3.2 Altre parti dell'apparecchio, supporto, pareti adiacenti e moduli da incasso

Si utilizzano le termocoppie opportune, le cui giunzioni termoelettriche hanno una precisione di ± 2 K.

Per la misurazione delle temperature del portagomma, le termocoppie vengono inserite sulla parte cilindrica del portagomma e sotto il tubo flessibile.

Quando l'apparecchiatura ausiliaria è anch'essa in grado di generare innalzamenti di temperatura (per esempio valvole elettromagnetiche), la temperatura dell'apparecchiatura ausiliaria non viene misurata. In questo caso, delle termocoppie vengono disposte in modo da misurare la temperatura dell'aria nelle vicinanze del dispositivo.

Le misurazioni di temperatura dell'apparecchiatura ausiliaria vengono considerate soddisfacenti se:

$$t_m \le t_{max} + t_a - 25$$

dove:

t_m è la temperatura misurata, in gradi Celsius;
t_{max} è la temperatura massima del componente, in gradi Celsius;
t_a è la temperatura ambiente, in gradi Celsius.

7.3.1.6 Surriscaldamento del bidone di GPL e del suo vano

Al fine di porsi in condizioni più severe di quelle reali, le prove previste in 6.1.6 vengono effettuate come segue:

- il bruciatore del forno e quelli del piano di lavoro vengono alimentati con gas G30 da una bombola esterna all'apparecchio;
- i dispositivi di comando dei bruciatori e delle piastre elettriche del piano di lavoro sono in posizione di massima potenza, con i recipienti collocati conformemente al 7.1.4.2; è consentito aggiungere acqua nei recipienti durante la prova, in modo che l'ebollizione possa continuare per il tempo necessario alla prova;
- il forno funziona con il dispositivo di comando in posizione massima;
- se un grill può funzionare contemporaneamente al forno, viene alimentato nelle stesse condizioni e messo in funzione durante gli ultimi 15 min di funzionamento del forno, con il suo dispositivo di comando in posizione massima;

- il bidone collocato nel vano dell'apparecchio è uno dei più grandi tra quelli raccomandati nelle istruzioni di uso e manutenzione; esso viene riempito, per i ⅘ della sua capacità in volume di acqua, con gas G30 e assicura l'alimentazione di un bruciatore esterno non appartenente all'apparecchio, ad una portata uguale alla portata termica nominale del forno. Se l'apparecchio non comprende un forno a gas, il bidone incorporato non viene aperto durante questa prova;
- la temperatura del portagomma e delle pareti del vano viene verificata per mezzo di termocoppie. L'incremento di pressione viene misurato per mezzo di un manometro, secondo lo schema della figura 7.

Per questa prova, si tiene in considerazione l'eventuale esistenza di guide per il tubo flessibile, di istruzioni opportune e dell'avvertenza scritta in modo leggibile e durevole, fissata all'interno del vano, su una parte non rimovibile.

La misurazione viene effettuata dopo 1 h di funzionamento e per i 30 min successivi al completo spegnimento.

Tuttavia, nel caso di un forno elettrico pirolitico, il forno viene messo in funzione nella posizione di pulizia per il tempo massimo indicato dal costruttore utilizzando, nell'ultima ora di funzionamento del forno, gli elementi del piano di lavoro che possono funzionare, con i bruciatori alimentati a metà della portata.

Nel caso di un forno o di un grill elettrico, la prova viene ripetuta, con i bruciatori del piano di lavoro non funzionanti.

7.3.1.7 Portata totale dell'apparecchio

Ciascuno dei bruciatori viene alimentato con il gas di riferimento (vedere 7.1.1.1), alla pressione normale di prova (vedere 7.1.2) e con il corrispondente iniettore. Se la categoria dell'apparecchio comprende più gas di riferimento, la prova viene effettuata soltanto con quello con indice di Wobbe più basso.

Con ciascuno dei bruciatori regolato in modo da fornire singolarmente, con il gas di riferimento e alla pressione normale di prova, la portata termica nominale indicata dal costruttore, questo gas viene sostituito con aria nelle stesse condizioni di alimentazione. La portata di aria viene misurata in successione per ognuno dei bruciatori e quindi viene misurata la portata totale, con tutti i rubinetti aperti contemporaneamente. Se sono presenti dei dispositivi di sorveglianza di fiamma, vengono prese precauzioni per permettere l'arrivo dell'aria agli iniettori (per esempio: riscaldamento separato degli elementi sensibili).

Si verifica che siano soddisfatti i requisiti di cui in 6.1.7 per le portate di aria misurate.

7.3.1.8 Efficacia del regolatore di pressione

Per queste prove, le misurazioni vengono effettuate quando il/i bruciatore/i è/sono a regime di temperatura.

Con l'apparecchio inizialmente alla temperatura ambiente, vengono effettuate due prove utilizzando il/i gas di riferimento. Ogni prova comincia con la regolazione della portata del gas nel seguente modo, alla pressione normale di alimentazione mediante il/i rubinetto/i dell'apparecchio.

Prova n° 1

Nel caso di un apparecchio che comprende più bruciatori, la portata di gas corrisponde ai ⅔ della somma delle portate termiche nominali di tutti i bruciatori che possono funzionare contemporaneamente. Nel caso di un apparecchio che comprende solo un bruciatore, la portata del gas corrisponde alla portata termica nominale.

Prova n° 2

La portata di gas all'apparecchio viene regolata su 0,08 m^3/h per i gas della prima famiglia, su 0,05 m^3/h per i gas della seconda famiglia e su 0,02 m^3/h per i gas della terza famiglia.

Per ogni prova, si fa variare la pressione di alimentazione dell'apparecchio tra i valori minimo e massimo del prospetto 9 e si verifica che siano soddisfatti i requisiti di cui in 6.1.8.

7.3.2 Prove specifiche per i piani di lavoro

7.3.2.1 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

7.3.2.1.1 Generalità

L'apparecchio viene installato conformemente ai requisiti di cui in 7.1.3.2 in un locale opportunamente ventilato.

Ognuno dei bruciatori viene regolato secondo le condizioni di cui in 7.1.3.1, con ciascuno dei gas di riferimento appartenenti alla categoria dell'apparecchio.

Il bruciatore viene acceso conformemente alle indicazioni delle istruzioni di uso e manutenzione, per mezzo del sistema di accensione, se esistente, o per mezzo di un fiammifero se il bruciatore non comprende un sistema di accensione.

Se il sistema di accensione produce una sola scintilla per volta, ai fini della prova lo si fa funzionare al massimo per tre volte, con un intervallo di tempo di 1 s circa. Il primo tentativo di accensione viene effettuato quando il gas arriva agli orifizi del bruciatore.

Per conoscere il tempo di arrivo del gas agli orifizi del bruciatore, si colloca una fiamma ausiliaria di accensione vicino agli orifizi del bruciatore. Si misura il tempo che trascorre tra l'istante in cui il rubinetto viene posto nella posizione di portata massima e l'istante di accensione del bruciatore.

Se nelle prove seguenti è richiesto l'utilizzo di un recipiente su un bruciatore, si utilizza un recipiente conforme al 7.1.4, preferibilmente di vetro, per permettere l'osservazione della fiamma.

Nel caso di bistecchiere o di bruciatori coperti a due funzioni, il bruciatore viene sottoposto a prova con la piastra o la bistecchiera in posizione, e successivamente come bruciatore scoperto.

Quando i bruciatori scoperti non comprendono un sistema di accensione e i bruciatori coperti vengono provati singolarmente, le prove vengono effettuate senza recipiente. Le prove nelle quali essi funzionano contemporaneamente con altri bruciatori del piano di lavoro, vengono effettuate con i recipienti raccomandati in 7.1.4.2.

Nel caso di bruciatori scoperti che comprendono un sistema di accensione, i requisiti riguardanti l'utilizzo dei recipienti sono specificati per ogni prova.

In tutti i casi, i bruciatori del piano di lavoro vengono sottoposti a prova in successione nell'ordine seguente: bruciatore posteriore destro, bruciatore posteriore sinistro, bruciatore anteriore sinistro, bruciatore anteriore destro, quando il piano di lavoro comprende quattro bruciatori. Se il piano di lavoro comprende un numero differente di bruciatori, l'ordine di accensione si basa sull'ordine previsto per quattro bruciatori.

Nelle prove in cui è necessario il funzionamento dei forni e dei grill situati sotto il piano di lavoro, tutti questi forni e grill funzionano contemporaneamente, se ciò è possibile.

Se il funzionamento contemporaneo non è possibile, perché nello stesso compartimento vi sono un grill e un forno, le prove vengono effettuate una volta con il forno in funzione e una volta con il grill in funzione. Se esiste un secondo forno o grill situato sotto il piano di lavoro, esso funziona in entrambi i casi.

I requisiti di accensione, interaccensione e stabilità di fiamma di cui in 6.2.1 vengono verificati nel corso delle seguenti prove. Tuttavia, per i piani di cottura non da incasso ed i piani di cottura da incasso, le prove di cui in 7.3.2.1.2, secondo gruppo, che necessitano dell'impiego del gas di riferimento, e quelle di cui in 7.3.2.1.3, primo gruppo, non si applicano.

7.3.2.1.2 Prove a freddo

Con l'apparecchio a temperatura ambiente, la corretta accensione del bruciatore e la stabilità di fiamma vengono verificate per ogni bruciatore del piano di lavoro, provato singolarmente.

Vengono effettuati due gruppi di prove nelle condizioni seguenti:

- **primo gruppo di prove**
  L'apparecchio è freddo all'inizio della prova.
  Nel caso di bruciatori scoperti che comprendono un sistema di accensione, vengono effettuate le seguenti prove con e senza recipienti.
  La corretta accensione ed interaccensione di ogni bruciatore vengono verificate singolarmente, con l'apparecchio alimentato successivamente con ogni gas di riferimento, alla pressione normale di prova.
  Dopo 5 s di funzionamento, il rubinetto viene portato nella posizione di portata ridotta a velocità normale[11] e viene verificato che non si verifichi lo spegnimento del bruciatore.
  Il rubinetto viene riportato nella posizione di portata massima e viene verificata la stabilità di fiamma.
  Dopo l'esame delle fiamme, il rubinetto viene riportato in posizione di chiusura.
- **secondo gruppo di prove**
  1) L'apparecchio è freddo all'inizio della prova.
     I forni e/o i grill situati sotto il piano di lavoro, se presenti, sia a gas che elettrici, vengono messi in funzione per 3 min e continuano a funzionare durante la prova.
     I bruciatori scoperti che comprendono un sistema di accensione, vengono sottoposti a prova con e senza recipienti.
     Con l'apparecchio alimentato successivamente con ogni gas di riferimento alla pressione normale di prova, la corretta accensione ed interaccensione di ogni bruciatore, sottoposto a prova singolarmente, vengono verificate tra la fine del terzo minuto e la fine del quinto minuto dopo l'accensione del forno e/o del grill.
     Dopo che ogni bruciatore è stato sottoposto a prova, il rubinetto viene riportato in posizione di chiusura. Alla fine della prova l'apparecchio viene raffreddato.
  2) Con l'apparecchio freddo all'inizio della prova, i forni e/o i grill, se esistenti, vengono messi in funzione per 3 min e continuano a funzionare durante la prova.
     I bruciatori scoperti vengono sottoposti a prova senza recipienti.
     Con l'apparecchio alimentato con il/i gas limite di distacco di fiamma della categoria cui appartiene l'apparecchio alla pressione massima di prova, l'accensione, l'interaccensione e la stabilità di fiamma di ogni bruciatore, sottoposto a prova singolarmente, vengono verificate tra la fine del terzo minuto e la fine dell'ottavo minuto, dopo l'accensione del forno e/o del grill.
     Dopo l'esame delle fiamme di ciascun bruciatore, il rubinetto viene riportato in posizione di chiusura. Alla fine della prova l'apparecchio viene raffreddato.

7.3.2.1.3 Prove a caldo

La corretta accensione del bruciatore e la stabilità di fiamma vengono verificate per ogni bruciatore del piano di lavoro, sottoposto a prova singolarmente.

I forni e/o il grill situati sotto il piano di lavoro, se esistenti, sia a gas che elettrici, vengono messi in funzione conformemente al 7.1.5.

I forni funzionano preventivamente per 30 min, il grill, se può funzionare da solo, per 15 min. Se un forno e un grill separati possono funzionare contemporaneamente, il grill viene messo in funzione 15 min dopo il forno.

Tre gruppi di prove vengono effettuate nelle condizioni sotto descritte.

Se è necessario, nel corso dell'effettuazione di un gruppo di prove, raffreddare l'apparecchio, per esempio per effettuare le operazioni di cambiamento del gas, le condizioni iniziali fissate per il gruppo di prove corrispondenti, devono essere ristabilite prima che qualche altra prova sia effettuata.

11) Manovra a velocità sensibilmente costante, in un tempo di circa 1 s.

Primo gruppo di prove

I forni e/o il grill vengono mantenuti in funzione.

Le prove vengono effettuate senza recipienti di prova sul bruciatore.

1) Con l'apparecchio alimentato successivamente con ogni gas di riferimento, alla pressione normale di prova, vengono verificate la corretta accensione ed interaccensione di ogni bruciatore, sottoposto a prova singolarmente nell'ordine indicato in 7.3.2.1.1.
2) Con l'apparecchio alimentato con il/i gas limite di distacco di fiamma della categoria cui appartiene l'apparecchio alla pressione massima di prova, per ciascun bruciatore sottoposto a prova singolarmente, vengono verificate l'accensione, l'interaccensione e la stabilità di fiamma.
   Dopo l'esame della fiamma di ciascun bruciatore, il rubinetto viene riportato in posizione di chiusura.

Secondo gruppo di prove

Ai fini della prova, il secondo gruppo di prove viene effettuato immediatamente dopo il primo gruppo, con i forni sempre in funzione.

Tuttavia, se il primo gruppo di prove comprende il funzionamento di un grill, si lascia raffreddare l'apparecchio, quindi lo si rimette in funzione nelle condizioni indicate per il primo gruppo di prove.

Un recipiente viene posizionato su ciascuno dei bruciatori delle piastre elettriche, conformemente al 7.1.4.2.

Tutti i bruciatori o le piastre elettriche del piano di lavoro funzionano preventivamente alla portata ridotta per 10 min, successivamente per ogni bruciatore in successione si effettuano:

- uno spegnimento;
- un'accensione, secondo le indicazioni delle istruzioni di uso e manutenzione.

Se esiste un sistema di accensione, non si toglie il recipiente. Se l'accensione viene effettuata per mezzo di un fiammifero, si toglie il recipiente per accendere il bruciatore e si rimette in posizione il recipiente.

Per queste prove, deve essere applicato il seguente procedimento:

1) con l'apparecchio alimentato successivamente con ogni gas di riferimento, alla pressione normale di prova, vengono verificate l'accensione e l'interaccensione corrette di ogni bruciatore, sottoposto a prova singolarmente.
2) con l'apparecchio alimentato con il/i gas limite di distacco di fiamma della categoria cui appartiene l'apparecchio, alla pressione massima di prova, vengono verificate l'accensione, l'interaccensione e la stabilità di fiamma di ogni bruciatore, sottoposto a prova singolarmente.
   Dopo l'esame della fiamma, il rubinetto viene riportato dalla posizione di portata massima a quella di portata ridotta, ad una velocità normale[12]. Nel corso di questa manovra, non si deve verificare spegnimento.
3) con i rubinetti dei bruciatori del piano di lavoro in posizione di portata ridotta, viene quindi verificato che con i gas di riferimento, alla pressione normale di prova, non si osservino né spegnimento né ritorno di fiamma:
   - al momento dell'apertura o della chiusura a velocità normale[13] della porta del forno;
   - al momento dell'apertura o della chiusura a velocità normale[14] della porta del modulo da incasso o successivamente di ciascuna delle sue porte, se ne ha più di una.
     Un intervallo di 15 s viene fatto trascorrere tra un'apertura e una chiusura della porta.

12) Manovra a velocità sensibilmente costante, in un tempo di circa 1 s.
13) Apertura o chiusura completa, a velocità sensibilmente costante, in un tempo di circa 1 s.
14) Manovra a velocità sensibilmente costante, in un tempo di circa 1 s.

Terzo gruppo di prove

Ai fini della prova, il terzo gruppo di prove viene effettuato immediatamente dopo il secondo gruppo, con i forni e le piastre elettriche sempre in funzione.

Tuttavia, se il secondo gruppo di prove comprende il funzionamento di un grill, si lascia raffreddare l'apparecchio, poi lo si rimette in funzione nelle condizioni indicate per il secondo gruppo di prove.

Un recipiente viene collocato nel centro di ciascuno dei bruciatori e delle piastre elettriche, conformemente al 7.1.4.2.

Ogni bruciatore del piano di lavoro viene alimentato con il/i gas limite di ritorno di fiamma alla pressione minima di prova. Si verifica, riportando a velocità normale[15)] il rubinetto dalla posizione di portata massima alla posizione di portata ridotta, che non si verifichi ritorno di fiamma né spegnimento.

7.3.2.2 Resistenza alla corrente d'aria

Per la prova di resistenza alla corrente d'aria, i pannelli laterali superiori montati al di sopra del piano di lavoro non vengono installati.

Ogni bruciatore funziona in sequenza secondo le condizioni di cui in 7.1.3.1 per ogni gas di riferimento della categoria cui esso appartiene.

La prova viene effettuata con il bruciatore caldo. A questo scopo, un recipiente, secondo il 7.1.4.1, viene collocato sul bruciatore, funzionante alla sua portata termica nominale per 10 min. Il gas di riferimento viene quindi rimpiazzato con il gas limite di distacco di fiamma.

La manopola di comando del rubinetto viene spostata nella posizione di portata ridotta.

Il recipiente viene tolto e il dispositivo di prova, schematizzato nella figura 8, viene collocato in modo che la piastra del pendolo venga centrata sopra il bruciatore, con una distanza tra il bordo inferiore del pendolo e il piano della griglia di 25 mm. Il pendolo viene regolato in una posizione iniziale di 30° rispetto alla verticale, con il piano di oscillazione parallelo alla facciata dell'apparecchio. Il pendolo effettua un'oscillazione in una direzione e poi, facendo trascorrere un intervallo di almeno 10 s, un'oscillazione nell'altra direzione.

L'apparecchio viene quindi sottoposto a prova in sequenza con il/i gas limite di distacco di fiamma corrispondente/i ad ogni gas di riferimento della categoria cui esso appartiene e alle pressioni normali di prova corrispondenti a questi gas limite (vedere 7.1.1.1 e 7.1.2).

7.3.2.3 Resistenza al versamento dei liquidi

I bruciatori funzionanti singolarmente alla loro portata termica nominale e alimentati unicamente con i gas di riferimento nelle condizioni di cui in 7.1.3.1, vengono utilizzati per portare e mantenere all'ebollizione un recipiente adatto di diametro 160 mm (vedere C.1), senza coperchio, riempito di acqua fino a 10 mm sotto il bordo; questo diametro viene aumentato fino a 220 mm per i bruciatori di portata termica nominale maggiore di 3,5 kW.

La prova viene proseguita finché non si ha più versamento.

Lo spegnimento viene tollerato purché una riaccensione si produca spontaneamente entro 5 s. Dopo questa prova, il bruciatore deve poter essere riacceso facilmente.

7.3.2.4 Combustione

7.3.2.4.1 Condizioni di alimentazione

L'apparecchio deve essere installato conformemente alle condizioni di cui in 7.1.3.2, con ciascun bruciatore preventivamente regolato alla sua portata termica nominale conformemente a quanto specificato in 7.1.3.1.

I requisiti di cui in 6.2.2 vengono verificati nel corso delle cinque prove specificate nel prospetto 11.

15) Manovra a velocità sensibilmente costante, in un tempo di circa 1 s.

prospetto 11 **Contenuto di CO in volume nei prodotti della combustione**

Prova n°	Bruciatori in funzione	Natura del gas utilizzato	Posizione delle manopole di comando dei bruciatori del piano di lavoro	Contenuto massimo di CO %
1	Funzionamento individuale di ogni bruciatore	Ognuno dei gas di riferimento	Portata piena	0,10
2	Funzionamento individuale di ogni bruciatore	Ognuno dei gas di riferimento	Posizione corrispondente a metà della portata termica nominale	0,15
3	Funzionamento individuale di ogni bruciatore	Gas limite di combustione incompleta	Portata piena	0,15
4	Funzionamento simultaneo di tutti i bruciatori del piano di lavoro e (se possibile) del forno e/o del grill[1)]	Ognuno dei gas di riferimento	Portata piena	0,20
5	Funzionamento individuale di ogni bruciatore	Uno dei gas di riferimento[2)]	Portata piena	0,20

1) Per il funzionamento del forno e del grill, vedere la prova n° 4.
2) Il gas di riferimento che fornisce il maggior tenore di CO durante la prova n° 1.

Le prove dal n° 1 al n° 4 vengono effettuate con e senza gli speciali supporti rimovibili per i piccoli recipienti sui bruciatori, per i quali le istruzioni di uso e manutenzione ne prevedono l'uso.

La prova n° 5 viene effettuata unicamente quando l'apparecchio è alimentato con energia elettrica di rete. Qualsiasi supporto speciale rimovibile per piccoli tegami non viene utilizzato.

Per la prova n° 1

Per gli apparecchi non muniti di un dispositivo di preregolazione della portata del gas o di un regolatore di pressione del gas, o per gli apparecchi muniti di questi dispositivi in cui la loro funzione è stata annullata, la pressione di prova è la pressione massima di prova indicata in 7.1.2 e corretta secondo il 7.1.3.1.3, per i gas di prova utilizzati (vedere 7.1.1.1) corrispondenti alla categoria dell'apparecchio.

Per gli apparecchi muniti di un dispositivo di preregolazione della portata del gas e privi di un regolatore di pressione, la prova viene effettuata regolando il bruciatore in modo da ottenere una portata termica uguale a 1,10 volte la portata termica nominale.

Per gli apparecchi muniti di un regolatore di pressione, la prova viene effettuata portando la portata termica del bruciatore ad un valore uguale a 1,075 volte la portata termica nominale.

Per la prova n° 2

La prova viene effettuata immediatamente dopo la prova n° 1, senza lasciare raffreddare l'apparecchio.

La portata termica del bruciatore viene regolata a metà della portata termica nominale, utilizzando il rubinetto del bruciatore.

Per le bistecchiere, questa prova viene effettuata utilizzando la posizione corrispondente a metà della portata termica nominale oppure, se ciò non è possibile, utilizzando la posizione corrispondente alla portata termica ottenibile più vicina a tale valore.

Per la prova n° 3

Vengono utilizzati il/i gas limite di combustione incompleta, senza variare le regolazioni e le pressioni utilizzate per il corrispondente gas di riferimento utilizzato nella prova n° 1.

Per la prova n° 4

La prova viene effettuata con ciascuno dei gas di riferimento, alla pressione normale di prova, nelle seguenti condizioni di funzionamento simultaneo:

a) tutti i bruciatori del piano di lavoro e le piastre elettriche di cottura vengono fatti funzionare a pieno regime;

b) i forni vengono fatti funzionare con i loro dispositivi di comando nella posizione corrispondente alla massima temperatura di cottura;

c) con l'eccezione dei grill sopraelevati, che non funzionano durante la prova, i grill situati in un compartimento separato del forno vengono fatti funzionare con i loro dispositivi di comando nella posizione corrispondente alla metà della portata termica nominale (o della potenza elettrica nominale) o, se ciò non è possibile, utilizzando la posizione corrispondente alla portata termica (o alla potenza elettrica) il più possibile vicina ad essa;

d) nel caso di un grill situato nello stesso compartimento del forno, la prova viene ripetuta con il grill funzionante come descritto in c). Tutti gli altri elementi dell'apparecchio, incluso qualsiasi altro forno, vengono fatti funzionare nelle condizioni indicate in b).

Per la prova n° 5

Se le fluttuazioni della tensione elettrica di alimentazione possono avere un'influenza sul funzionamento dell'accensione e/o sulla combustione, la prova viene effettuata singolarmente su ciascun bruciatore con uno dei gas di riferimento (vedere prospetto 11), alla pressione normale di prova, con l'apparecchio alimentato con una tensione elettrica pari a 1,10 volte quella massima nominale specificata sull'apparecchio.

La prova viene ripetuta con l'apparecchio alimentato con una tensione elettrica pari a 0,85 volte quella minima nominale specificata sull'apparecchio.

7.3.2.4.2 Prelievo dei prodotti della combustione

Per le prove n° 1, 2, 3 e 5

Il prelievo dei prodotti della combustione viene effettuato in successione su ognuno dei bruciatori.

Un recipiente viene collocato sul bruciatore conformemente al 7.1.4.1. Comunque, nessun recipiente deve essere collocato sui bruciatori coperti se la piastra non viene interamente coperta dal recipiente.

Quando viene utilizzato un recipiente circolare di 220 mm di diametro, esso viene coperto con un dispositivo di prelievo, come illustrato nella figura 9. Negli altri casi, il dispositivo di prelievo è una cappa di 500 mm × 300 mm come illustrato nella figura 10, collocata ad una distanza compresa tra 20 mm e 80 mm sopra il piano[16] delle griglie di supporto dei recipienti della bistecchiera.

Il prelievo dei prodotti della combustione è effettuato per aspirazione di una parte di questi gas nella parte superiore del dispositivo di prelievo. Il requisito deve essere verificato 20 min dopo l'inizio della prova.

Il contenuto in volume di CO_2 del campione deve essere maggiore dell'1%[17].

È ammesso l'utilizzo di un diaframma per ottenere questo contenuto di CO_2. Se è impossibile ottenere un contenuto percentuale in volume di CO_2 dell'1% senza compromettere il risultato, si può ammettere un valore minore dell'1%, ma il laboratorio deve assicurare la rappresentatività del campione prelevato.

Per la prova n° 4

Ognuno dei bruciatori del piano di lavoro e delle piastre elettriche di cottura viene coperto con un recipiente, conformemente al 7.1.4.2. Comunque nessun recipiente deve essere collocato sui bruciatori coperti se la piastra non viene interamente coperta dal recipiente.

Gli accessori del forno o del grill situati sotto il piano di lavoro vengono messi nella normale posizione di utilizzo.

I prodotti della combustione vengono prelevati 20 min dopo l'inizio della prova.

16) Se il contenuto percentuale in volume di CO_2 è maggiore del 2%, deve essere verificato che la qualità della combustione non sia disturbata dal metodo di prelievo.

17) Se il contenuto percentuale in volume di CO_2 è maggiore del 2%, deve essere verificato che la qualità della combustione non sia disturbata dal metodo di prelievo.

Sull'apparecchio viene collocato un dispositivo di prelievo come quelli illustrati, a titolo di esempio, nella figura 10, scelto secondo la forma del piano di lavoro. Il dispositivo deve sporgere dal piano di lavoro di almeno 40 mm. Se l'apparecchio ha un coperchio o un grill sopraelevato che rende impossibile questa disposizione, il dispositivo viene fatto scorrere tra il coperchio dell'apparecchio e il pannello posteriore dell'installazione di prova. Esso deve sporgere dai tre lati del piano di lavoro di almeno 40 mm.

Questo dispositivo deve raccogliere tutti i prodotti della combustione (inclusi quelli provenienti da qualsiasi grill o forno in funzione), ma non deve modificare la loro traiettoria almeno nella zona suscettibile di avere un'influenza sulla qualità della combustione. In particolare, la distanza compresa tra 20 mm e 80 mm, alla quale la base del dispositivo è collocata al di sopra del livello delle griglie di supporto dei bruciatori del piano di lavoro, deve essere tale che la qualità della combustione dei bruciatori non sia modificata, che non vi siano fughe di prodotti della combustione dalla base del dispositivo di prelievo e che il contenuto percentuale di CO_2 sia maggiore dell'1%[18].

Se il contenuto in volume di CO_2 nei prodotti della combustione è minore dell'1%, viene collocato un diaframma nella parte superiore del dispositivo, per portare questo contenuto ad un valore leggermente maggiore dell'1%. Comunque, questo diaframma non viene utilizzato se compromette la qualità della combustione, oppure se, come risultato della sua presenza, i prodotti della combustione fuoriescono dal dispositivo, ma il laboratorio deve allora garantire la rappresentatività del campione.

7.3.2.4.3 Analisi dei prodotti della combustione

Il contenuto in volume di CO rapportato ai prodotti della combustione privi di aria e di vapore acqueo (combustione neutra) è dato dalla formula:

$$(CO)_N = (CO)_M \cdot \frac{(CO_2)_N}{(CO_2)_M}$$

dove:

$(CO)_N$ è la percentuale in volume di monossido di carbonio, riferita ai prodotti della combustione privi di aria e di vapore acqueo;

$(CO_2)_N$ è la percentuale in volume di anidride carbonica, calcolata per i prodotti della combustione privi di aria e di vapore acqueo;

$(CO)_M$ e $(CO_2)_M$ sono le percentuali in volume di monossido di carbonio e di anidride carbonica, misurate nei campioni secchi prelevati durante la prova di combustione.

I valori in per cento di $(CO_2)_N$ sono dati per i gas di prova nel prospetto 12.

prospetto 12 **Percentuale in volume di CO_2 (prodotti secchi della combustione neutra)**

Designazione del gas	G110	G120	G130	G140	G141	G150	G20	G21	G25	G26	G30	G31
% $(CO_2)_N$ (combustione neutra)	7,6	8,35	13,7	7,8	7,9	11,8	11,7	12,2	11,5	11,9	14,0	13,7

Per tutte le prove, il CO viene misurato con un metodo selettivo che consente di apprezzare con certezza una concentrazione dello 0.005% in volume e una misurazione con un errore relativo non maggiore del 6%.

Il CO_2 viene misurato utilizzando un metodo che permette di effettuare la misurazione con un errore relativo non maggiore del 6%.

Nota L'impiego di un analizzatore ad assorbimento nell'infrarosso è raccomandato.

18) Se il contenuto percentuale in volume di CO_2 è maggiore del 2%, deve essere verificato che la qualità della combustione non sia disturbata dal metodo di prelievo.

7.3.2.4.4 Prova di formazione di fuliggine

Al termine della prova n° 3 di cui in 7.3.2.4.1, si utilizzano i gas limite di formazione di fuliggine e la pressione viene regolata al valore della pressione normale di prova, corrispondente alla categoria dell'apparecchio.

Il recipiente che copre il bruciatore viene sostituito con un recipiente identico pulito e vengono verificati i requisiti di cui in 6.2.2, paragrafo 3, dopo 10 min di funzionamento.

7.3.3 Prove specifiche per i forni e per i grill

7.3.3.1 Accensione, interaccensione e stabilità di fiamma

7.3.3.1.1 Generalità

L'apparecchio viene installato conformemente alle prescrizioni di cui in 7.1.3.2, in un locale opportunamente ventilato.

Ogni bruciatore viene regolato conformemente alle prescrizioni di cui in 7.1.3.1, con ognuno dei gas di riferimento appartenenti alla categoria dell'apparecchio.

Se non diversamente specificato:

- le porte del forno sono chiuse se l'accensione può essere effettuata in queste condizioni;
- la porta del grill è chiusa se permesso dalle istruzioni di uso e manutenzione;
- le prove vengono effettuate senza gli accessori del forno e del grill.

Il bruciatore viene acceso per mezzo di un sistema di accensione, se esistente. Quando il bruciatore non è dotato di un sistema di accensione, esso viene acceso con un fiammifero.

Quando il sistema di accensione genera una sola scintilla per volta, ai fini della prova si fa funzionare al massimo tre volte, con un intervallo di tempo di circa 1 s. Il primo tentativo di accensione viene effettuato quando il gas arriva agli orifizi del bruciatore.

Per determinare il tempo di arrivo del gas agli orifizi del bruciatore, viene collocata una fiamma ausiliaria di accensione vicino agli orifizi del bruciatore. Viene misurato il tempo che trascorre tra il momento in cui il rubinetto viene ruotato nella posizione di portata massima e l'istante in cui il bruciatore si accende.

I requisiti di cui in 6.3.1 vengono verificati nel corso delle seguenti prove.

7.3.3.1.2 Accensione e interaccensione a freddo

Con l'apparecchio alla temperatura ambiente, si verifica la qualità dell'accensione corretta e la stabilità di fiamma di ogni bruciatore del forno o del grill, presi individualmente, nelle condizioni seguenti:

- il bruciatore è freddo;
- il circuito del gas è preventivamente spurgato fino all'iniettore;
- il dispositivo di comando è collocato nella posizione di accensione indicata nelle istruzioni di uso e manutenzione.

I requisiti di cui in 6.3.1, riguardanti l'accensione e l'interaccensione, devono essere verificati con:

- ciascuno dei gas di riferimento alla pressione normale di prova;
- il/i gas limite di distacco di fiamma della categoria dell'apparecchio, alla massima pressione di prova;
- il/i gas limite di combustione incompleta della categoria dell'apparecchio, alla pressione normale di prova.

7.3.3.1.3 Accensione e interaccensione a caldo

Con l'apparecchio a temperatura ambiente, si fanno funzionare il forno e il grill individualmente per 10 min, con il dispositivo di comando collocato in posizione massima e la porta chiusa, se le istruzioni di uso e manutenzione non lo proibiscono. Rimettere il dispositivo di comando nella posizione di chiusura. Dopo 1 min, collocare il dispositivo di comando nella posizione di accensione, indicata nelle istruzioni di uso e manutenzione, e accendere il bruciatore.

Le prove vengono effettuate con:

- ogni gas di riferimento alla pressione normale di prova;
- il/i gas di distacco di fiamma della categoria dell'apparecchio, alla massima pressione di prova;
- il/i gas limite di ritorno di fiamma della categoria dell'apparecchio, alla minima pressione di prova;
- il/i gas limite di combustione incompleta della categoria dell'apparecchio, alla pressione normale di prova.

7.3.3.1.4 Riduzione della portata

Il forno o il grill vengono fatti funzionare preventivamente per 10 min nelle condizioni di cui in 7.3.3.1.3, con i gas seguenti:

- ogni gas di riferimento alla pressione normale di prova;
- il/i gas limite di distacco di fiamma della categoria dell'apparecchio, alla massima pressione di prova;
- il/i gas limite di ritorno di fiamma della categoria dell'apparecchio, alla minima pressione di prova.

La manopola di comando viene ruotata a velocità normale[19)] verso la posizione minima, se ne esiste una.

Se l'apparecchio ha dei forni o dei grill a gas o elettrici, che possono funzionare contemporaneamente e influenzarsi reciprocamente, i bruciatori vengono regolati in successione, se ciò è possibile, nella posizione di portata ridotta dopo 10 min di funzionamento simultaneo, con la regolazione dell'altro forno o grill, che sia a gas o elettrico, che rimane nella posizione massima.

7.3.3.1.5 Funzionamento della porta del forno

La resistenza delle fiamme del bruciatore del forno alle manovre della porta del forno, viene verificata come segue, nelle stesse condizioni di alimentazione gas di cui in 7.3.3.1.4.

Con la porta del forno aperta e il bruciatore pilota, se esistente, acceso, accendere il bruciatore del forno, con il dispositivo di comando nella posizione di accensione indicata nelle istruzioni di uso e manutenzione. Chiudere la porta del forno e verificare che il bruciatore del forno e il bruciatore pilota rimangano accesi.

Dopo 30 min di funzionamento conformemente al 7.1.5, il dispositivo di comando viene retrogradato a velocità normale[20)], fino alla posizione di minimo:

- dopo circa 15 s, aprire la porta del forno e osservare le fiamme;
- dopo circa altri 15 s, chiudere la porta;
- dopo 15 s, aprire la porta e osservare le fiamme;
- chiudere la porta e dopo circa 15 s ruotare il dispositivo di comando nella sua posizione massima, a velocità normale[21)];
- dopo circa 15 s, aprire la porta e verificare che il bruciatore e il bruciatore pilota, se presente, funzionino normalmente.

La manovra della porta viene effettuata a velocità normale[22)].

Se l'apparecchio ha dei forni o dei grill che possono funzionare simultaneamente ed influenzarsi reciprocamente, anch'essi sono ugualmente sottoposti a prova in funzionamento simultaneo. L'effetto dell'apertura della porta del/dei forno/i viene esaminato dopo che i forni e/o i grill hanno funzionato come descritto in 7.3.2.1.2.

19) Manovra a velocità sensibilmente costante, in un intervallo di circa 1 s.
20) Manovra a velocità sensibilmente costante, in un intervallo di circa 1 s.
21) Manovra a velocità sensibilmente costante, in un intervallo di circa 1 s.
22) Apertura e chiusura completa, a velocità sensibilmente costante, in un tempo di circa 1 s.

7.3.3.1.6 Manovra della porta del mobile da incasso

I forni della classe 3 sono incassati in un mobile da incasso di grande altezza, con una o più porte conformemente al 7.1.3.2.4.2.2.

Nella condizioni di cui in 7.3.3.1.5, dopo un pre-riscaldamento del forno di 30 min e retrogradando il dispositivo di comando, vengono effettuate in successione a velocità normale[23] un'apertura di 90° ed una chiusura di questa/e porta/e.

7.3.3.1.7 Grill nel compartimento di un forno

Se un forno è munito di grill, esso viene sottoposto a prova nelle condizioni seguenti:

- il forno dopo avere funzionato per 30 min, nelle condizioni di cui in 7.1.5, viene spento;
- si effettua immediatamente una prova di accensione del bruciatore del grill, con il gas di riferimento.

7.3.3.1.8 Grill sopraelevati

Se un grill è situato in modo tale da poter essere influenzato dal funzionamento dei bruciatori del piano di lavoro e/o del forno, deve essere effettuata la prova seguente:

- accendere i bruciatori del piano di lavoro con i loro rubinetti regolati nella posizione di massima apertura, alimentandoli con ciascuno dei gas di riferimento alla normale pressione di prova;
- su ciascun bruciatore, viene collocato un recipiente conformemente al 7.1.4.2;
- quando l'acqua bolle, regolare il rubinetto del bruciatore in modo da mantenere una leggera ebollizione;
- i bruciatori del forno sono accesi nello stesso momento dei bruciatori del piano di lavoro e funzionano conformemente al 7.1.5;
- piazzare la leccarda nella sua posizione normale e 30 min dopo l'inizio della prova, verificare che l'accensione del grill sia soddisfacente. Ripetere l'accensione senza gli accessori;
- durante queste prove, osservare la stabilità delle fiamme del bruciatore del grill con e senza gli accessori;
- le prove vengono ripetute con il/i gas limite di distacco di fiamma alla massima pressione di prova.

7.3.3.1.9 Influenza reciproca tra due forni o grill

Se due forni o grill possono funzionare simultaneamente e se il funzionamento di uno di essi può perturbare l'accensione, l'interaccensione o la stabilità di fiamma dell'altro, viene effettuata la seguente prova con uno dei gas di riferimento, alla pressione normale di prova, nelle condizioni seguenti:

- se l'elemento suscettibile di perturbare l'altro elemento è un forno, esso viene fatto funzionare preventivamente per 30 min, conformemente al 7.1.5;
- se l'elemento suscettibile di perturbare l'altro elemento è un grill, esso viene fatto funzionare preventivamente per 15 min, alla portata massima.

7.3.3.1.10 Forni da incasso

Se un apparecchio ha un forno, viene effettuata la seguente prova eccetto nel caso di un apparecchio di classe 1 che, secondo le istruzioni tecniche, può essere installato soltanto con un lato adiacente ad un muro o ad un altro mobile.

Per questa prova, l'apparecchio viene installato nelle condizioni di cui in 7.1.3.2, con le eccezioni seguenti:

- il mobile da incasso per un apparecchio di classe 3, viene fornito con le ventilazioni previste dal costruttore nelle istruzioni tecniche (vedere 8.3.2.3). Le ventilazioni collocate sotto il bruciatore del forno, devono avere la sezione minima trasversale prevista nelle istruzioni; le ventilazioni collocate sopra il bruciatore del forno devono avere la sezione massima trasversale consentita;
- se, secondo le istruzioni tecniche, un apparecchio di classe 3 è suscettibile di essere installato sotto il piano di lavoro e in un mobile da cucina alto, la prova viene effettuata unicamente nel mobile alto.

La prova viene effettuata con l'apparecchio alimentato con uno dei gas di riferimento alla pressione normale di prova.

Il forno viene acceso e fatto funzionare con la porta chiusa per 30 min, il dispositivo di comando del forno viene posizionato nella posizione corrispondente alle specificazioni di cui in 7.1.5. Il dispositivo di comando viene quindi posto nella posizione di massimo e quindi riportato gradualmente nella posizione di minimo, assicurandosi che le fiamme siano osservate a tutte le altezze intermedie. Se si osservano disturbi nelle fiamme, il dispositivo di comando viene quindi mantenuto in posizione, in modo da verificare se, in queste condizioni, l'apparecchio è danneggiato o se la sicurezza di funzionamento è alterata.

Il dispositivo di comando viene mantenuto nella posizione di minimo per 15 s, la porta viene aperta e il dispositivo di comando viene quindi riportato gradualmente alla posizione di massimo, assicurandosi che le fiamme siano osservate a tutte le altezze intermedie. Se si osservano disturbi nelle fiamme, il dispositivo di comando viene quindi mantenuto in posizione, in modo da verificare se, in queste condizioni, l'apparecchio è danneggiato o se la sicurezza di funzionamento è alterata.

7.3.3.2 Combustione

La conformità ai requisiti di cui in 6.3.2 viene verificata nelle condizioni seguenti.

7.3.3.2.1 Generalità

L'analisi dei prodotti della combustione viene effettuata secondo le condizioni di cui in 7.3.2.4.3.

L'apparecchio viene installato secondo le condizioni di cui in 7.1.3.2.

Successivamente i bruciatori del forno e del grill vengono alimentati e inizialmente regolati nelle condizioni di cui in 7.1.3.1. Gli organi di regolazione, se esistenti, vengono bloccati nelle posizioni precedentemente determinate.

Le prove vengono effettuate nelle condizioni seguenti:

- il termostato o il rubinetto di regolazione del forno o del grill viene regolato nella posizione che dà la massima temperatura;
- il coperchio viene aperto;

Nota Nel caso in cui il coperchio in posizione di chiusura possa perturbare l'evacuazione dei prodotti della combustione, allorché il forno o il grill possano funzionare in queste condizioni, le prove vengono ripetute con il coperchio chiuso.

- la porta del forno viene chiusa;
- la porta del grill viene aperta o chiusa secondo le istruzioni di uso e manutenzione;
- l'accessorio del forno o del grill, fornito dal costruttore e che presenta la massima area che si oppone alla circolazione dei prodotti della combustione, viene collocato il più vicino possibile al centro del forno;
- il prelievo dei prodotti della combustione viene effettuato in un luogo tale che il campione prelevato sia rappresentativo, cioè il più vicino possibile alla composizione media dell'insieme dei prodotti della combustione. Il contenuto di CO_2 in volume deve essere maggiore dell'1%.

Per esempio, per un grill sopraelevato, può essere usata una cappa simile a quella descritta nella figura 11. In tutti i casi, la cappa viene collocata ad una distanza maggiore di 25 mm sopra il grill. Questo dispositivo deve raccogliere tutti i prodotti della combustione ma non deve modificare la loro traiettoria, almeno nella zona suscettibile di avere influenza sulla qualità della combustione.

23) Apertura e chiusura completa, a velocità sensibilmente costante, in un tempo di circa 1 s.

7.3.3.2.2 Condizioni generali di alimentazione

Salvo indicazioni contrarie, si opera con ciascuno dei gas di riferimento, poi con il/i gas limite di combustione incompleta specificati in 7.1.1.1, secondo la categoria dell'apparecchio.

Per i bruciatori non muniti di un organo di preregolazione della portata del gas o un regolatore di pressione o per gli apparecchi muniti di questi dispositivi in cui la funzione è annullata, la pressione di prova è la pressione massima di prova specificata in 7.1.2 e corretta come indicato in 7.1.3.1.3, per i gas di prova utilizzati (vedere 7.1.1.1), corrispondenti alla categoria dell'apparecchio.

Per i bruciatori muniti di un organo di preregolazione della portata del gas e senza un regolatore di pressione, la prova viene effettuata regolando il bruciatore in modo da ottenere una portata termica pari a 1,10 volte la portata termica nominale, con il gas di riferimento.

Per gli apparecchi muniti di un regolatore di pressione, la prova viene effettuata portando la portata termica del bruciatore ad un valore uguale a 1,075 volte la portata termica nominale con il gas di riferimento.

7.3.3.2.3 Apparecchi con alimentazione elettrica di rete

Se le fluttuazioni della tensione elettrica di rete possono avere un'influenza sul funzionamento, l'accensione e/o la combustione, la prova viene effettuata su ogni bruciatore del forno e del grill, funzionante individualmente, con uno dei gas di riferimento (quello che dà il tenore di CO più elevato durante la prova effettuata secondo 7.3.3.2.1), alla pressione di prova normale, con l'apparecchio alimentato con 1,10 volte la tensione elettrica massima nominale specificata sull'apparecchio.

La prova viene ripetuta con l'apparecchio alimentato a 0,85 volte la tensione elettrica nominale minima, specificata sull'apparecchio.

7.3.3.2.4 Orifizi di uscita dei prodotti della combustione

I forni e i grill collocati sotto un piano di lavoro, quando funzionano individualmente con ciascuno dei gas di riferimento, alla pressione normale di prova, nelle seguenti condizioni, devono soddisfare i requisiti di cui in 5.2.9.3.

Il termostato è posto in posizione di massimo oppure, se non vi è termostato, il rubinetto è posto nella posizione di piena portata.

Si posizionano sul piano di cottura due recipienti di 220 mm di diametro, collocati piatti sulle griglie. Essi vengono quindi decentrati al disopra del loro rispettivo bruciatore, nella posizione estrema che permette di conservare la loro stabilità sulle griglie, per provocare la massima ostruzione al flusso dei prodotti della combustione del forno o del grill.

7.3.3.2.5 Funzionamento di un grill

7.3.3.2.5.1 Grill a portata regolabile

Viene effettuata una prova utilizzando ciascuno dei gas di riferimento per il campo di portate comprese tra il 100% e il 50% della portata termica nominale oppure per il valore di portata termica consentita dal rubinetto, quando questo valore è maggiore del 50% della portata termica nominale.

7.3.3.2.5.2 Grill a portata fissa

Se la progettazione del rubinetto non permette il funzionamento del grill che alla portata termica nominale, oppure se appare evidente dalle marcature di questo rubinetto e dalle istruzioni fornite nelle istruzioni di uso e manutenzione, che il grill non deve essere utilizzato se non alla sua portata termica nominale, viene effettuata una prova utilizzando ciascuno dei gas di riferimento alla pressione minima corretta p'_{min}, conformemente al 7.1.3.1.3.

7.3.3.2.6 Funzionamento di un grill sopraelevato

La combustione dei grill sopraelevati, se essi possono essere influenzati dal funzionamento dei bruciatori del forno o del piano di lavoro, deve soddisfare i requisiti di cui in 6.3.2, quando l'apparecchio funziona con ciascuno dei gas di riferimento nelle condizioni di cui in 7.3.3.1.8, con gli accessori del grill in posizione.

Il prelievo dei prodotti della combustione viene effettuato con la cappa descritta nella figura 11, dopo che il grill è stato acceso e ha funzionato per 15 min.

8 MARCATURE E ISTRUZIONI

8.1 Marcatura dell'apparecchio

Tutte le indicazioni citate nel presente punto devono essere riportate nelle istruzioni tecniche.

8.1.1 Tutti gli apparecchi devono riportare in modo visibile, leggibile da parte dell'installatore e indelebile[24)], su una o più targhe dati e/o etichette, applicate sull'apparecchio in modo fisso e durevole, almeno le informazioni seguenti:

- il nome del costruttore[25)] e/o il suo simbolo identificativo;
- la denominazione commerciale dell'apparecchio;
- il tipo di alimentazione elettrica utilizzata, se opportuno;
- il tipo di gas nonché la pressione e/o la coppia di pressioni per le quali l'apparecchio è regolato; qualsiasi indicazione di pressione deve essere identificata in relazione al corrispondente indice di categoria;

Nota Se è necessario un intervento sull'apparecchio per passare da una pressione all'altra all'interno di una coppia di pressioni della terza famiglia, deve essere indicata soltanto la pressione corrispondente all'attuale regolazione dell'apparecchio.

- il/i paese/i di destinazione diretta;
- la/le categoria/e dell'apparecchio: se viene specificata più di una categoria, ciascuna di queste categorie deve essere identificata in relazione al/ai paese/i di destinazione diretta;
- la portata termica nominale dell'insieme dei bruciatori, espressa in kilowatt, basata sul potere calorifico superiore e, per i gas della terza famiglia, la portata di gas in grammi all'ora.

Queste indicazioni devono essere scritte utilizzando simboli conformi all'appendice E.

Non deve essere inclusa nessun'altra informazione sull'apparecchio se ciò può dare adito a confusione, in relazione all'attuale stato di regolazione dell'apparecchio, la/e categoria/e corrispondente/i e al/ai paese/i di destinazione diretta.

8.1.2 Tutti gli apparecchi devono riportare, in modo leggibile e visibile da parte dell'installatore e dell'utilizzatore, una o più avvertenze, scritte nella/e lingua/e ufficiale/i del/dei paese/i di destinazione diretta dell'apparecchio.

Su tutti gli apparecchi deve figurare l'avvertenza seguente:

"Questo apparecchio deve essere installato secondo le regolamentazioni in vigore e utilizzato soltanto in un ambiente ben ventilato. Consultare le istruzioni prima di installare e di utilizzare questo apparecchio".

Se un apparecchio, con coperchio di vetro, non soddisfa i requisiti di cui in 5.2.8.1 b), il coperchio deve riportare l'avvertenza specificata in 5.2.8.1 a).

Inoltre, per gli apparecchi con alloggiamento per bidoni di gas della terza famiglia, l'interno della porta dell'alloggiamento deve riportare un'avvertenza che specifichi le dimensioni dei bidoni da utilizzare nei paesi in cui l'apparecchio può essere commercializzato e, se è il caso, le istruzioni devono descrivere i mezzi per garantire un percorso ben determinato del tubo flessibile utilizzato per il raccordo.

8.2 Marcatura dell'imballaggio

L'imballaggio deve riportare almeno le informazioni seguenti:

- il tipo di gas nonché la pressione e/o la coppia di pressioni per le quali l'apparecchio è regolato; qualsiasi indicazione di pressione deve essere identificata in relazione al corrispondente indice di categoria;

Nota Se è necessario un intervento sull'apparecchio, per passare da una pressione all'altra all'interno di una coppia di pressioni della terza famiglia, deve essere indicata soltanto la pressione corrispondente all'attuale regolazione dell'apparecchio.

24) L'indelebilità delle marcature viene verificata mediante una prova effettuata secondo la EN 60335-1.

25) Per "costruttore" si intende l'organismo o la società che si assume la responsabilità del prodotto.

- il/i paese/i di destinazione diretta;
- la/e categoria/e dell'apparecchio: se viene specificata più di una categoria, ciascuna di queste categorie deve essere identificata in relazione al/ai paese/i di destinazione diretta.

Queste indicazioni devono essere scritte utilizzando simboli conformi all'appendice E.

Non deve essere inclusa nessun'altra informazione sull'imballaggio se ciò può dare adito a confusione, in relazione all'attuale stato di regolazione dell'apparecchio, alla/e categoria/e corrispondente/i e al/ai paese/i di destinazione diretta.

Inoltre, l'imballaggio deve essere marcato con la seguente avvertenza, scritta nella/e lingua/e ufficiale/i del/i paese/i di destinazione diretta dell'apparecchio:

"Questo apparecchio deve essere installato secondo le regolamentazioni in vigore e utilizzato soltanto in un ambiente ben ventilato. Consultare le istruzioni prima di installare e di utilizzare questo apparecchio".

8.3 Istruzioni

8.3.1 Generalità

L'apparecchio deve essere accompagnato da istruzioni tecniche, destinate all'installatore, e istruzioni per l'uso e la manutenzione, destinata all'utilizzatore.

Esse possono essere raggruppate, senza tuttavia che possano essere confuse tra loro.

Queste istruzioni devono contenere le informazioni relative alla classe dell'apparecchio, nonché l'indirizzo del costruttore[26] e le indicazioni rispettivamente riportate in 8.3.2 e 8.3.3.

Le istruzioni devono essere scritte nella/e lingua/e ufficiale/i del/dei paese/i di destinazione diretta, indicati sull'apparecchio e devono essere valide per questo/i paese/i.

Se le istruzioni sono scritte in una lingua ufficiale che viene utilizzata da più di un paese, il/i paese/i per il/i quale/i esse sono valide, devono essere identificati con i simboli indicati nell'appendice E.

Le istruzioni per i paesi diversi da quelli indicati sull'apparecchio, possono essere fornite insieme all'apparecchio, a condizione che ogni serie di istruzioni riporti la seguente dicitura iniziale:

"Queste istruzioni sono valide soltanto se il seguente codice del paese è presente sull'apparecchio. Se questo codice non è presente sull'apparecchio, è necessario fare riferimento alle istruzioni tecniche, che forniranno le informazioni necessarie per la modifica dell'apparecchio alle condizioni di utilizzo del paese interessato".

8.3.2 Istruzioni tecniche

Le istruzioni tecniche per l'installatore devono contenere tutte le istruzioni di installazione, di regolazione e di manutenzione.

8.3.2.1 Specifiche applicabili a tutti gli apparecchi

Oltre alle informazioni di cui in 8.1, le istruzioni tecniche possono includere un'informazione che indichi, se opportuno, che l'apparecchio è stato certificato per l'utilizzo in paesi diversi da quelli indicati sull'apparecchio. Se una tale informazione viene fornita, le istruzioni devono comprendere un'avvertenza nella quale venga precisato che, modifiche all'apparecchio e al suo metodo di installazione sono essenziali per utilizzare l'apparecchio in modo corretto e sicuro in uno qualsiasi dei paesi aggiunti. Quest'avvertenza deve essere ripetuta nella/e lingua/e ufficiale/i di ciascuno di questi paesi. Inoltre, le istruzioni tecniche devono indicare come ottenere l'informazione, le istruzioni e le parti che sono necessarie per un utilizzo sicuro e corretto nei paesi interessati.

Le istruzioni devono includere preliminarmente le avvertenze seguenti:

a) "prima dell'installazione, verificare che le condizioni locali di distribuzione (natura e pressione del gas) e lo stato di regolazione dell'apparecchio siano compatibili";
b) "le condizioni di regolazione di questo apparecchio sono riportate sull'etichetta (o sulla targa dati)";
c) "questo apparecchio non è collegato ad un dispositivo di evacuazione dei prodotti della combustione. Esso deve essere installato e raccordato conformemente alle regole di installazione in vigore. Deve essere dedicata un'attenzione particolare alle disposizioni applicabili in materia di ventilazione".

Le istruzioni tecniche devono trattare:

- le portate termiche dei diversi bruciatori, espresse in kilowatt e basate sul potere calorifico superiore e in grammi all'ora per i gas della terza famiglia;
- gli organi di preregolazione;
- la lubrificazione dei rubinetti, se necessaria;
- il metodo di verifica del corretto funzionamento dei bruciatori.

Per un apparecchio in grado di funzionare con gas diversi, queste istruzioni devono indicare anche le operazioni e le regolazioni da effettuarsi al momento della conversione da un gas ad un altro. Esse devono indicare, per ognuno degli iniettori e degli orifizi calibrati intercambiabili, le marcature previste per ognuno dei gas e pressioni che possono essere utilizzate.

Per gli apparecchi previsti per funzionare soltanto con l'iniettore installato in fabbrica, le istruzioni devono indicare, secondo il caso, le informazioni riguardanti l'utilizzo dei prodotti di tenuta sulla filettatura, in caso di rimozione degli iniettori interessati.

In queste istruzioni devono anche comparire indicazioni precise per il collegamento gas dell'apparecchio, così come un riferimento alle regole di installazione in vigore nel paese in cui l'apparecchio deve essere messo in servizio. In particolare, le istruzioni tecniche devono precisare il tipo, la lunghezza e la posizione dei tubi flessibili che possono essere utilizzati per l'alimentazione di gas e i dettagli di utilizzo degli adattatori di raccordo del gas.

Se l'aumento di temperatura, rispetto alla temperatura ambiente, di una parte dell'apparecchio che può venire a contatto con il tubo flessibile è maggiore di 70 K, la temperatura massima deve essere indicata e deve essere applicata un'etichetta in prossimità del raccordo di alimentazione del gas, la quale specifichi che deve essere utilizzato un tubo di raccordo adeguato, conformemente alle corrispondenti regole nazionali di installazione.

Se l'apparecchio è collegato ad un'alimentazione elettrica, le istruzioni tecniche devono comprendere uno schema di allacciamento, a meno che l'apparecchio non sia dotato di un cavo di alimentazione con la relativa spina.

8.3.2.2 Specifiche particolari per gli apparecchi di classe 1 e classe 2, sottoclasse 1

Le istruzioni tecniche devono indicare:

a) la distanza verticale minima dall'apparecchio a tutte le pareti orizzontali adiacenti situate al disopra;
b) le distanze orizzontali minime dall'apparecchio alle pareti verticali adiacenti, al disotto della distanza minima definita in a). Tutte le distanze orizzontali vengono misurate a partire dal piano verticale coincidente con quello della parte laterale dell'apparecchio.

Per gli apparecchi di classe 1, ad eccezione dei grill sopraelevati, queste distanze minime dichiarate, non devono essere maggiori di 20 mm per le pareti adiacenti ai lati che sono:

- al disotto del piano di lavoro, ad esclusione del piano dei supporti del recipiente; oppure
- al disotto del coperchio nella posizione di chiusura, per gli apparecchi dotati di coperchio e nei quali il coperchio si trova allo stesso livello del piano di lavoro dei mobili adiacenti; oppure
- al disotto del lato superiore dell'apparecchio nel caso di forni isolati.

Le istruzioni tecniche devono anche fornire indicazioni sul fissaggio dell'apparecchio, se ciò è specificato dal costruttore o richiesto dalle regole di installazione in vigore nel/nei paese/i in cui l'apparecchio può essere messo in servizio.

26) Per "costruttore" si intende l'organismo o la società che si assume la responsabilità del prodotto.

8.3.2.3 Specifiche particolari per gli apparecchi di classe 2, sottoclasse 2 e classe 3

Le istruzioni tecniche devono fornire tutte le informazioni necessarie per effettuare l'incasso e il fissaggio dell'apparecchio, e in particolare:

a) per tutti gli apparecchi interessati, informazioni sulle dimensioni critiche dello spazio in cui l'apparecchio deve essere installato;

b) le istruzioni precise che devono essere rispettate per l'evacuazione dei prodotti della combustione e la ventilazione, se i componenti di evacuazione e ventilazione non sono forniti con l'apparecchio, oppure se sono forniti ma non montati sull'apparecchio;

c) nel caso di un apparecchio che incorpora un piano di lavoro, informazioni sulle distanze minime da ogni parete adiacente situata al disopra del livello del piano di lavoro:
   - la distanza verticale minima al disopra del piano di lavoro, viene misurata a partire dal piano della griglia-supporto,
   - le distanze orizzontali minime vengono misurate a partire dai piani verticali che passano per il bordo del piano di lavoro;

d) nel caso di piani di cottura da incasso, se il costruttore specifica che deve essere installata una separazione orizzontale, al disotto della base del piano di lavoro, le dimensioni critiche di questa separazione. Inoltre, la distanza minima tra questa separazione e la parte inferiore del piano di lavoro deve essere dichiarata, e questa distanza minima dichiarata non deve essere maggiore di 150 mm;

e) nel caso di apparecchi comprendenti un forno, informazioni che indichino che il mobile cui è destinato l'apparecchio deve essere opportunamente fissato.

Inoltre, se è specificato l'utilizzo di un tubo flessibile, le istruzioni devono indicare che il tubo flessibile deve essere installato in modo che non possa venire a contatto con una parte mobile del modulo da incasso (per esempio un cassetto) e che non passi in uno spazio tale da essere schiacciato.

8.3.3 Istruzioni di uso e manutenzione

Le istruzioni per l'uso e la manutenzione, destinate all'utilizzatore, devono fornire tutte le informazioni necessarie per un utilizzo sicuro e corretto dell'apparecchio. In particolare, esse devono includere:

- l'indicazione della portata termica nominale di ciascun bruciatore;
- le disposizioni relative alle operazioni di accensione e di riaccensione (vedere 5.2.12);
- le istruzioni per l'utilizzo del forno: impiego del termostato, posizione degli accessori, se necessario il carico massimo ammissibile sulla piastra pasticceria, ecc.; in particolare, queste istruzioni devono includere le disposizioni da seguire per l'utilizzo dei forni a gas programmabili, tenendo conto dell'igiene alimentare (per esempio, il deterioramento degli alimenti con il caldo);
- se opportuno, (vedere 6.1.10.1), le istruzioni di fare effettuare una riparazione del termostato, nel caso in cui sia stata notata una deriva anomala della temperatura di cottura del forno;
- nel caso in cui l'apparecchio sia dotato di un indicatore di guasto del termostato (vedere 6.1.10.2.3), le istruzioni devono includere tutte le informazioni necessarie riguardanti il suo funzionamento e le azioni da intraprendere da parte dell'utilizzatore in caso di indicazione di guasto;
- le istruzioni per l'utilizzo del grill (e in particolare la posizione degli accessori); esse devono in particolare specificare se il grill deve essere utilizzato solamente alla portata termica nominale;
- le dimensioni minime dei recipienti da utilizzare sui diversi bruciatori del piano di lavoro e, se necessario, le specifiche corrispondenti all'utilizzo di recipienti a base concava o convessa.

Le istruzioni di uso e manutenzione devono mettere in guardia l'utilizzatore, dall'utilizzo scorretto dell'apparecchio. A tale fine, esse devono includere l'elenco delle limitazioni di utilizzo, indicate nella presente norma, che sono applicabili.

Nel caso di apparecchi dotati di ventilatore di raffreddamento, le istruzioni devono comprendere le disposizioni da adottare da parte dell'utilizzatore, in caso di guasto del ventilatore. Se l'apparecchio è dotato di un indicatore di guasto del ventilatore, devono anche essere specificate le informazioni necessarie riguardanti questo indicatore.

Se per la pulizia il costruttore indica all'utilizzatore di regolare il dispositivo di comando su una posizione più alta rispetto alle normali operazioni di cottura, le istruzioni di uso e manutenzione devono contenere un'indicazione che specifichi che, in queste condizioni, le superfici possono diventare più calde del normale e che i bambini devono essere tenuti lontani.

Per gli apparecchi che hanno un alloggio per i bidoni di gas della terza famiglia, le istruzioni devono precisare le dimensioni dei bidoni da utilizzare nei paesi in cui l'apparecchio può essere commercializzato. Se necessario, le istruzioni devono descrivere i mezzi per garantire un determinato percorso del tubo utilizzato per il collegamento. Inoltre, le istruzioni devono specificare l'obbligo di sostituzione dei mezzi di collegamento, che portano una data limite di utilizzo.

Le istruzioni di uso e manutenzione devono contenere le avvertenze seguenti:

"L'utilizzo di un apparecchio di cottura a gas porta alla produzione di calore e di umidità nel locale in cui è installato. Fare in modo di garantire una buona aerazione della cucina: mantenere aperte le aperture di aerazione naturale o installare un dispositivo di aerazione meccanico (cappa di aspirazione meccanica).

Un utilizzo intenso e prolungato dell'apparecchio può rendere necessaria un'aerazione supplementare, per esempio l'apertura di una finestra o un'aerazione più efficace, per esempio aumentando la potenza dell'eventuale aspirazione meccanica".

Se il costruttore indica all'utilizzatore di usare il grill con la porta aperta, le istruzioni di uso e manutenzione devono sottolineare (per esempio: a colori o sottolineato, ecc.) l'avvertenza seguente:

"ATTENZIONE: Le parti accessibili possono avere temperature elevate, quando viene utilizzato il grill. Tenere lontani i bambini".

Se un apparecchio con coperchio di vetro non soddisfa i requisiti di cui in 5.2.8.1 b), le istruzioni di uso e manutenzione devono includere l'avvertenza specificata in 5.2.8.1 a).

8.3.4 Istruzioni per l'adattamento ai differenti gas

Alla consegna delle parti destinate alla conversione ad un altro tipo di gas o ad un'altra pressione, il costruttore deve fornire indicazioni sufficienti e chiare per la sostituzione dei pezzi, nonché per la pulizia, la regolazione e il controllo dell'apparecchio e il ripristino delle sigillature dopo l'intervento.

Dopo la conversione dell'apparecchio ad un altro tipo di gas o ad una pressione diversa da quella per cui era stato precedentemente regolato, le indicazioni sulla nuova regolazione devono sostituire le indicazioni precedenti, in modo da permettere l'identificazione senza ambiguità dello stato di regolazione dell'apparecchio dopo la modifica.

Se per soddisfare questa esigenza è necessaria una nuova targa o etichetta, essa deve essere fornita con i pezzi per la conversione e deve essere conforme ai requisiti di durata e di indelebilità di cui in 8.1.1.

Se opportuno, devono essere fornite le istruzioni redatte nella/e lingua/e ufficiale/i del/dei paese/i di destinazione, corrispondenti al nuovo stato di regolazione dell'apparecchio.

figura 1 **Volume utile del forno** (3.4.3.12)

Legenda

1 Lampada
2 Bruciatore del grill
3 Sonda termostato
4 Porta
5 Accessorio del forno in posizione di arresto posteriore
6 Base
7 Parete posteriore
8 Piano verticale posteriore della zona di cottura
a Altezza utile
b Larghezza utile o apertura della porta se più piccola
c Profondità utile

figura 2 **Classi degli apparecchi** (4.3)

a) Classe 1–Apparecchio non da incasso

Classe 2, sottoclasse 1 Classe 2, sottoclasse 2

b) Classe 2–Apparecchio incassato tra due mobili

Piano di lavoro Forno Forno e piano di lavoro combinati

c) Classe 3–Apparecchio incassato in un mobile

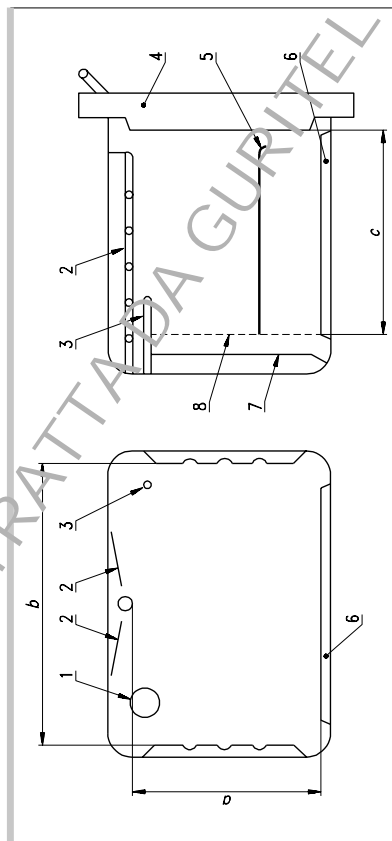



figura 3 **Prova di robustezza dei corpi da cucina** (7.2.1.1)

Legenda

1 Dinamometro

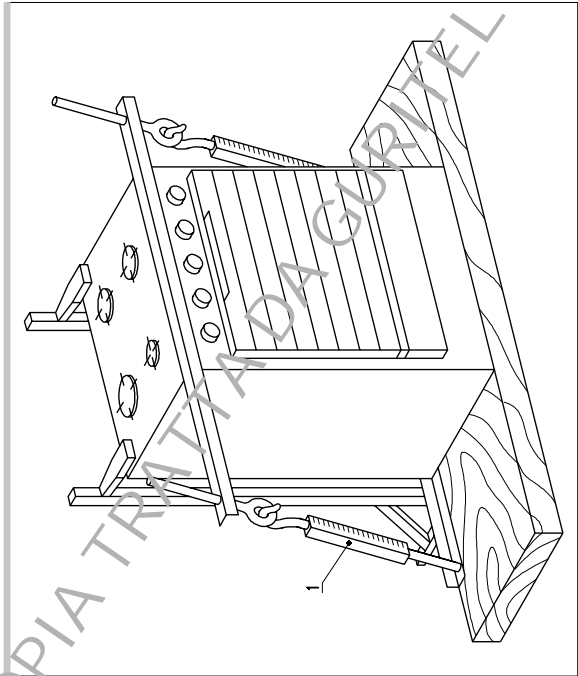
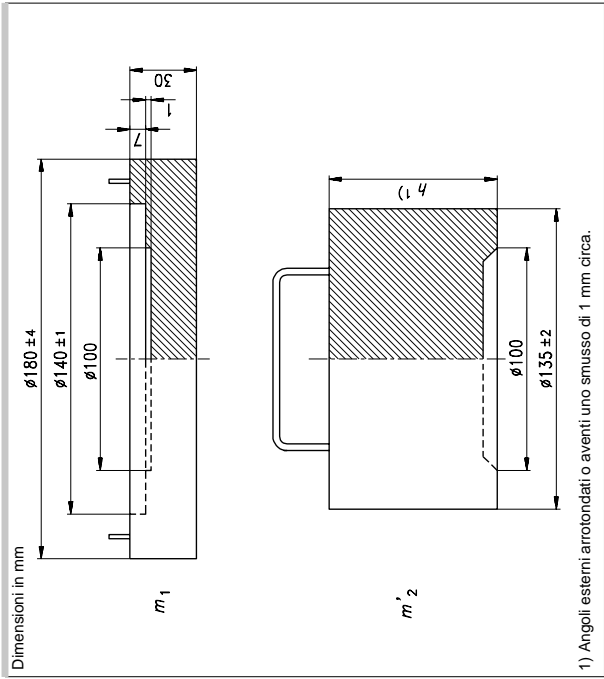



figura 4 **Masse m_1 e m'_2 - Esempi di realizzazione** (7.2.1.2)

1) Angoli esterni arrotondati o aventi uno smusso di 1 mm circa.

prospetto 13 **Dimensioni delle masse di prove**

Massa nominale kg	h[1)] mm
2,5	24
3,3	31
4,1	38
5	47
6	56
7	65
8	74
9,3	86
10,5	97

1) I valori di 30 e h sono calcolati per un materiale con massa volumica di 7,8 kg/dm^3.

figura 5 **Stabilità degli accessori da forno e grill e resistenza della porta del forno** (7.2.2.1, 7.2.2.2, 7.2.2.3)

Legenda

1 Massa di prova
2 Scala graduata

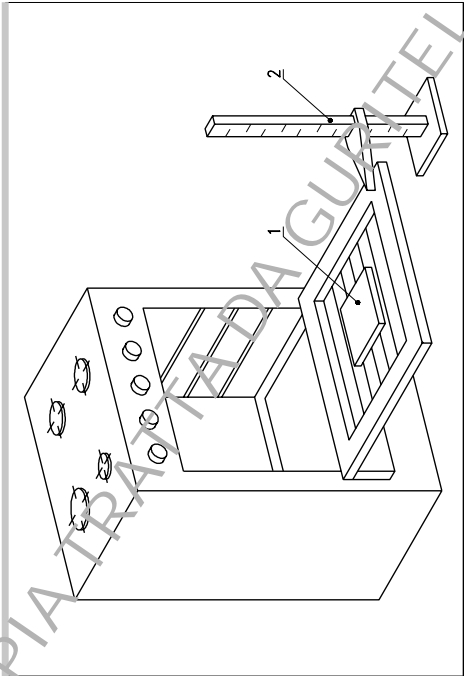



figura 6 **Apparecchiatura per la prova di durabilità dei mezzi di sigillatura** (7.3.1.1.2)

Legenda

1 10 graduazioni a distanza uguale, sul bordo della circonferenza del morsetto
2 Tratto verticale
3 Passo 1 mm
4 Campione di prova
5 Rondella metallica
6 Volume interno 5,5 cm^3

Dimensioni in mm

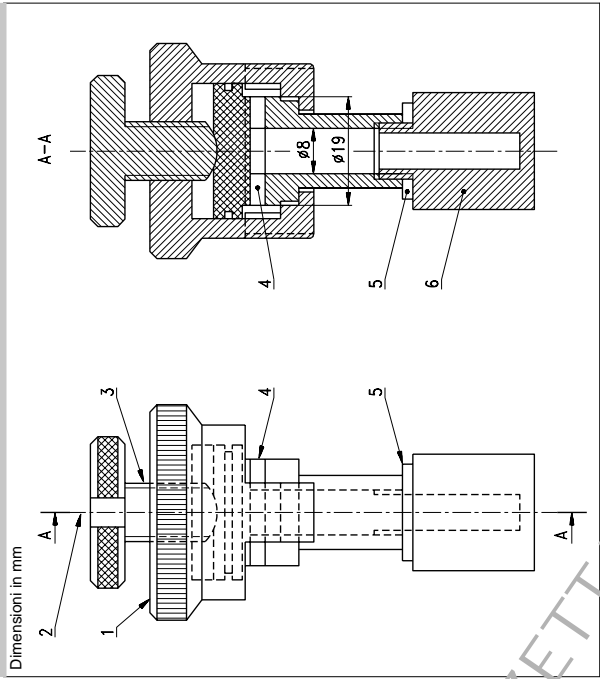



figura 7 **Misurazione dell'aumento di pressione del vapore** (7.3.1.6)

Legenda

1 Manometro
2 Regolatore di pressione
3 Bidone del gas
4 Alimentazione al bruciatore esterno
5 Manometro

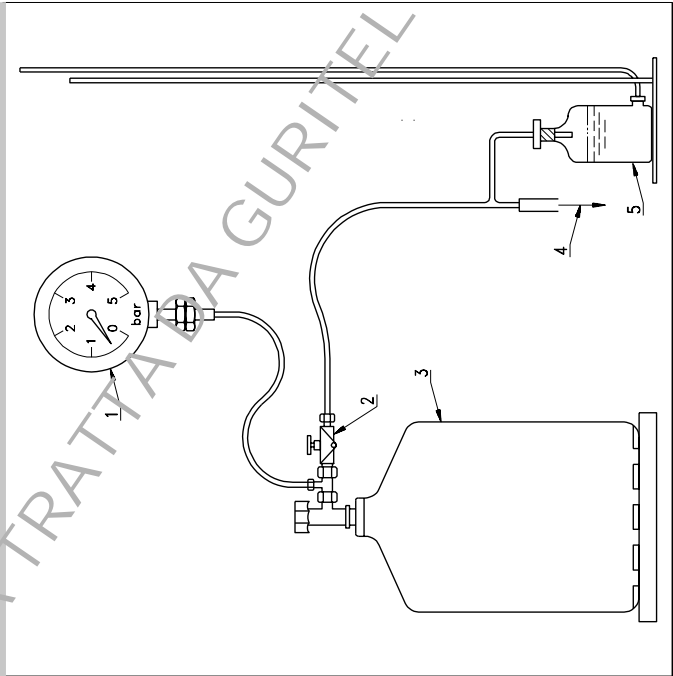



figura 8 **Pendolo per la prova di resistenza alle correnti d'aria dei bruciatori del piano di cottura** (7.3.2.2)

Legenda

1 Materiale: acciaio 15/10
2 Cuscinetto a sfera
3 Foglio di acciaio di nichel-cromo
4 Lamina, spessore 2 mm

Nota - Se il pendolo sopra indicato, non può essere utilizzato (per esempio nel caso di una cucina con grill sopraelevato), si utilizza un pendolo con un asse, progettato in modo tale che la velocità della lamina a livello del bruciatore sia la stessa di quella ottenuta con il pendolo sopra indicato.

figura 9 **Verifica della combustione di ciascun bruciatore del piano di cottura - Dispositivo di campionamento** (7.3.2.4.2)

Legenda

1 Verso l'analizzatore
2 Tubo 8/1*)
3 Diaframma
4 Tubo di acciaio 22/1*)
ϕa Diametro interno 258 mm

figura 10 **Verifica della combustione dell'insieme dei bruciatori del piano di cottura - Dispositivo di campionamento** (7.3.2.4.2)

1) $h \geq 320$ mm tale da permettere l'apertura del coperchio o per lasciare uno spazio libero tra il dispositivo e il grill sopraelevato.

prospetto 14 **Dimensioni del dispositivo di campionamento dell'insieme dei bruciatori del piano di cottura**

Valore	Dimensioni in mm						
a	300	500	580	680	710	630	790
b	500	600	700	680	780	1 140	1 000

Le dimensioni *a* e *b* del dispositivo di campionamento sono scelte in conformità ai requisiti di 7.2.4.2. I sette esempi di cui vengono sopra fornite le dimensioni, coprono la maggioranza dei piani di cottura considerati.

figura 11 **Dispositivi di campionamento per grill sopraelevati** (7.3.3.2.6)

Legenda

1 Regolatore con molla di frizione
2 Tubo di campionamento: ϕ8
3 Deflettore anulare

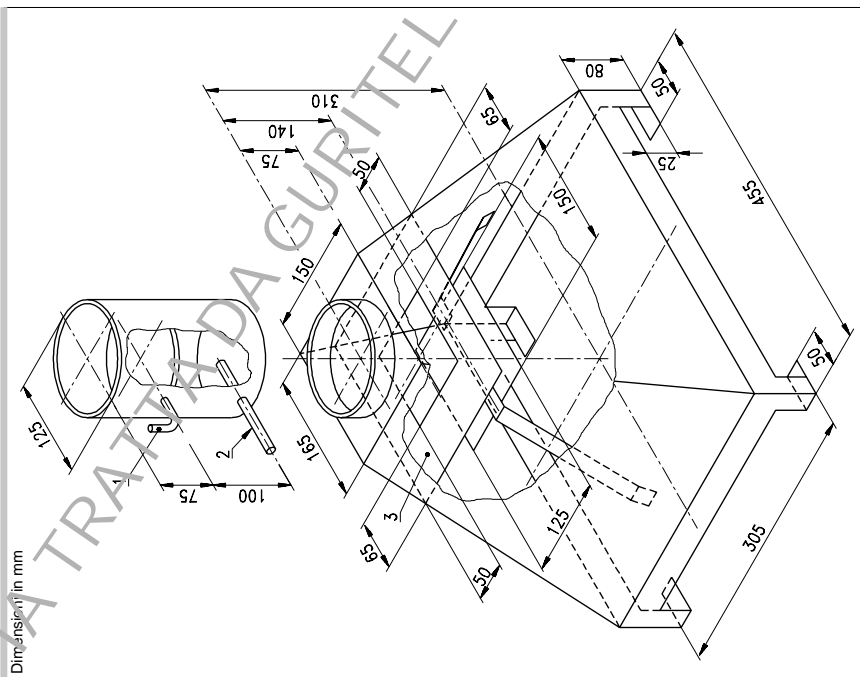



figura 12 **Esempio di installazione di prova per gli apparecchi di classe 1 e di classe 2, sottoclasse 1** (7.1.3. 2.1, 7.1.3.2.2, 7.3.1.5.1.2)

Legenda

a Larghezza dell'apparecchio

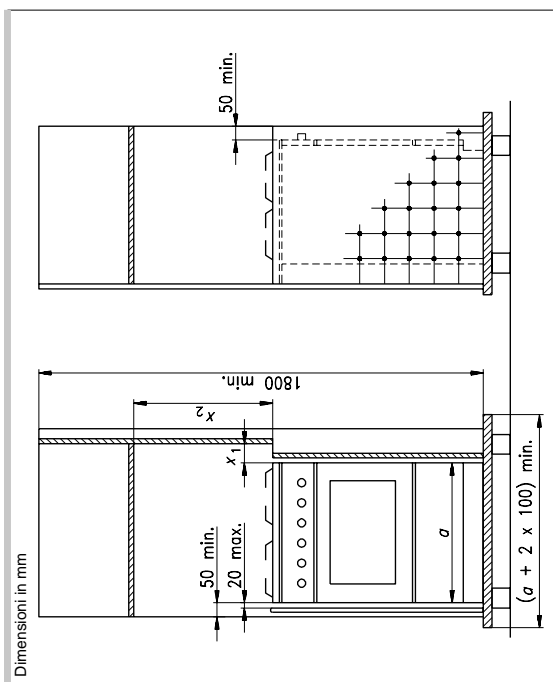
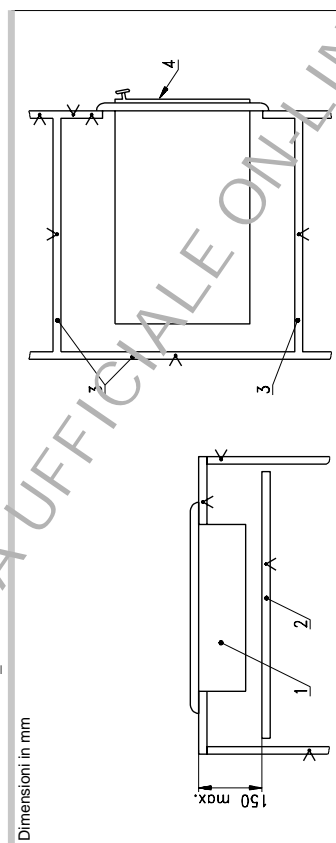



figura 13 **Esempio di unità da incasso per apparecchi di classe 3** (7.1.3. 2.3, 7.1.3.2.4, 7.3.1.5.1.3)

Legenda

1 Piano di cottura
2 La separazione orizzontale deve avere le dimensioni critiche specificate dal costruttore
3 Posizione e dimensioni secondo le istruzioni del costruttore
4 Forno

APPENDICE A (informativa) **SITUAZIONI NAZIONALI**

In ogni paese interessato dalla presente norma, un apparecchio può essere commercializzato solo se soddisfa le particolari condizioni nazionali di alimentazione.

Per determinare, sia al momento di sottoporre a prova l'apparecchio che al momento della consegna, la corretta scelta tra tutte le situazioni trattate, le varie situazioni nazionali sono riassunte nei prospetti A.1, A.2, A.3, A.4 e A.5.

A.1 Commercializzazione nei vari paesi delle categorie elencate nella norma

I prospetti A.1.1 e A.1.2 specificano le situazioni nazionali riguardanti le categorie di apparecchi commercializzati nei vari paesi e citate nel testo della norma.

Le informazioni date nei prospetti non significano che queste categorie possano essere vendute su tutto il territorio del paese interessato; il punto A.3 deve essere consultato per conferma.

In tutti i casi dubbi, deve essere consultato il distributore locale di gas per identificare l'esatta categoria applicabile.

prospetto A.1.1 **Categorie semplici commercializzate**

Paese	I_{2H}	I_{2L}	I_{2E}	I_{2E+}	$I_{3B/P}$	I_{3+}	I_{3P}
Austria	X				X		
Belgio				X		X	
Danimarca	X				X		
Finlandia	X				X		X
Francia				X		X	
Germania			X		X		X
Grecia	X				X	X	X
Irlanda	X					X	X
Islanda	X						
Italia	X					X	
Lussemburgo							
Norvegia					X		
Paesi Bassi		X			X		X
Portogallo	X					X	
Regno Unito	X					X	X
Spagna	X					X	X
Svezia	X				X		
Svizzera	X				X	X	X

prospetto A.1.2 **Categorie doppie commercializzate**

Paese	II_{1a2H}	$II_{2H3B/P}$	II_{2H3+}	II_{2H3P}	$II_{2L3B/P}$	II_{2L3P}	$II_{2E3B/P}$	II_{2E+3+}
Austria		X						
Belgio								X
Danimarca	X	X						
Finlandia		X						
Francia								X
Germania							X	
Grecia		X	X	X				
Irlanda			X	X				
Islanda								
Italia	X		X					
Lussemburgo								
Norvegia								
Paesi Bassi					X	X		
Portogallo			X					
Regno Unito			X	X				
Spagna	X		X	X				
Svezia	X	X						
Svizzera	X	X	X	X				

A.2 Pressioni di alimentazione degli apparecchi (vedere 7.1.2)

Il prospetto A.2 fornisce le situazioni nazionali relative alle pressioni normali degli apparecchi appartenenti alle categorie indicate in A.1.

prospetto A.2 **Pressioni normali di alimentazione**

Gas	G110	G20	G25		G20 + G25	G30		G31			G30 + G31	
Pressione (mbar) Paese	8	20	20	25	coppia 20/25	30[1)]	50	30[1)]	37	50	coppia[1)] 28-30/37	coppia 50/67
Austria		X					X			X		
Belgio					X						X	X
Danimarca	X	X				X		X				
Finlandia		X				X		X				
Francia					X						X	
Germania	X	X	X				X			X		
Grecia		X				X		X	X	X		
Irlanda		X							X		X	
Islanda												
Italia	X	X									X	
Lussemburgo												
Norvegia						X		X				
Paesi Bassi				X		X		X		X		
Portogallo		X				X			X		X	
Regno Unito		X							X		X	
Spagna	X	X							X	X	X	
Svezia	X	X				X			X			
Svizzera	X	X					X		X	X	X	

1) Vedere prospetto 9 - nota 2.

A.3 Categorie particolari commercializzate a livello nazionale o locale

A.3.1 Le condizioni nazionali o locali di distribuzione del gas (composizione del gas e pressione di alimentazione), portano alla definizione delle categorie particolari che sono commercializzate a livello nazionale o locale in determinati paesi, come indicato nel prospetto A.3.

prospetto A.3 **Categorie commercializzate a livello nazionale o locale**

Categoria	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine	Paese interessato
I_{2ELL}	G20, G25	G21	G222	G231, G271	G21	Germania
II_{1c2E+}	G20, G130	G21	G132, G222	G231	G21	Francia
$II_{1abd2ELL}$	G110, G120, G140, G20, G25	G141, G21	G112, G142, G222	G231, G271	G21	Germania
$II_{2ELL3B/P}$	G20, G25, G30	G21, G30	G222, G32	G231, G271	G30	Germania
III_{1a2H3+}	G110, G20, G30	G21	G112, G222, G32	G23, G31	G30	Italia
$III_{1a2H3B/P}$	G110, G20, G30	G21	G112, G222, G32	G23, G31	G30	Danimarca
$III_{1c2E+3+}$	G130, G20, G30	G21	G132, G222, G32	G231, G31	G30	Francia
$III_{1ab2H3B/P}$	G110, G120, G20, G30	G21	G112, G222, G32	G23, G31	G30	Svezia
$III_{1ce2H3+}$	G130, G150, G20, G30	G21	G132, G222, G32	G23, G31	G30	Spagna
$III_{1abd2ELL3B/P}$	G110, G120, G140, G20, G25, G30	G141, G21, G30	G112, G142, G222, G32	G231, G271	G30	Germania
$III_{1ace2H3+}$	G110, G130, G150, G20, G30	G21	G112, G222, G32	G23, G31	G30	Spagna

A.3.2 La definizione delle categorie del prospetto A.3, viene effettuata secondo le indicazioni di cui in 4.2, rispettando le caratteristiche dei gas distribuiti regionalmente, indicate nel prospetto A.4.

A.3.2.1 Categoria I

A.3.2.1.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas collegati alla prima famiglia

Categoria I_{1b}: apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo b, collegati alla prima famiglia, ad una data pressione di alimentazione (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1c}: apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo c, collegati alla prima famiglia, ad una data pressione di alimentazione (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1d}: apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo d, collegati alla prima famiglia, ad una data pressione di alimentazione, (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1e}: apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo e, collegati alla prima famiglia, ad una data pressione di alimentazione, (questa categoria non viene utilizzata).

La regolazione della portata di gas e dell'aerazione primaria è facoltativa per la sostituzione di un gas di un gruppo con un gas di un altro gruppo, all'interno della prima famiglia e dei gas ad essa collegati.

A.3.2.1.2 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della seconda famiglia o gas ad essa collegati

Categoria I_{2LL}: apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo LL, collegati alla seconda famiglia, ad una pressione di alimentazione definita. A condizione che l'indice di Wobbe del gas della seconda famiglia distribuito non superi il limite superiore di 43,7 MJ/m^3, l'apparecchio può essere regolato in base ad un valore nominale più basso (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{2ELL}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia, e gas del gruppo LL, collegati alla seconda famiglia. I gas del gruppo E della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas del gruppo LL della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2LL}.

A.3.2.2 Categoria II

A.3.2.2.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della prima famiglia o collegati ad essa e gas della seconda famiglia o collegati ad essa

Categoria II_{1c2E+}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c, collegati alla prima famiglia, e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}.

Categoria $II_{1abd2ELL}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b e d collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1b} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

A.3.2.2.2 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della seconda famiglia o collegati ad essa e gas della terza famiglia

Categoria $II_{2ELL3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia, gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

A.3.2.3 Categoria III

Categoria $III_{1a2H3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1c2E+3+}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1ab2H3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1ce2H3+}$: apparecchi in grado di utilizzare gas dei gruppi c ed e collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1c} e I_{1e}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1abd2ELL3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas dei gruppi b e d collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia, gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1b} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1ace2H3+}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas dei gruppi c ed e collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1c} e I_{1e}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

A.3.3 La presenza di organi di preregolazione della portata del gas per gli apparecchi delle categorie indicate in A.3.1 è:

a) facoltativa per le categorie: II_{1c2E+}, $III_{1c2E+3+}$
Per questi apparecchi, la messa fuori servizio degli organi di preregolazione della portata nominale è obbligatoria con gas della seconda e della terza famiglia, mentre la messa fuori servizio degli organi di preregolazione della portata ridotta di gas è obbligatoria con gas della terza famiglia.
   - facoltativa per le categorie $II_{1abd2ELL}$ e $III_{1abd2ELL3B/P}$
   Per questi apparecchi, la messa fuori servizio degli organi di preregolazione deve essere obbligatoria per la portata nominale e la portata ridotta con gas della seconda e della terza famiglia.

b) Vietata nei seguenti casi:
   - per la regolazione della portata nominale per le categorie I_{2ELL}, $II_{2ELL3B/P}$;
   - per la regolazione della portata ridotta per le categorie I_{2ELL}, $II_{2ELL3B/P}$.

c) Obbligatoria nei seguenti casi:
Non è stato notificato alcun requisito obbligatorio da parte di membri del CEN.

La presenza di organi di preregolazione dell'ammissione dell'aria primaria è facoltativa per tutte le categorie, ad eccezione di quelle per le queli è vietata[27].

A.3.4 **Operazioni consentite per la conversione a gas diversi**

a) Per le categorie II_{1c2E+}, $III_{1c2E+3+}$ si applicano le specifiche di cui in 5.1.1.2 e 5.1.1.3.

b) Per le categorie I_{2ELL}, $III_{2ELL3B/P}$ si applicano le misure seguenti:
   - sostituzione degli iniettori;
   - regolazione dell'ammissione dell'aria primaria.

c) Per le categorie $II_{1abd2ELL}$, $III_{1abd2ELL3B/P}$ si applicano le misure seguenti:
   - sostituzione degli iniettori;
   - regolazione della portata per i gas della prima famiglia;
   - regolazione dell'ammissione dell'aria primaria o sostituzione di parti del tubo del miscelatore;
   - sostituzione completa del pilota o di alcune sue parti.

Inoltre, per i gas I_c collegati alla prima famiglia, la conversione di gas può essere sottoposta alle stesse condizioni previste per i gas di tale famiglia.

A.4 Gas di prova e pressioni corrispondenti alle categorie particolari indicate in A.3

Le caratteristiche dei gas distribuiti a livello nazionale o locale e dei corrispondenti gas di prova sono indicate nel prospetto A.4 (in condizioni di riferimento, gas secco).

27) Non è stata notificata alcuna eccezione da parte di membri del CEN.

prospetto A.4 **Caratteristiche del gas (gas secco a 15 °C e 1 013,25 mbar) e pressioni di prova corrispondenti alle situazioni nazionali o locali**

Famiglia di gas		Tipo di gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d	Pressione di prova	Paesi interessati
Gas collegati alla prima famiglia	Gruppo b	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta e formazione di fuliggine	G120	CH_4 = 32 H_2 = 47 N_2 = 21	24,40	15,68	27,64	17,77	0,413	p_n = 8	Germania
		Gas limite di ritorno di fiamma	G112	CH_4 = 17 H_2 = 59 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367	p_{min} = 6 p_{max} = [illegible]	Svezia
	Gruppo c	Gas di riferimento (aria propanata)	G130	C_3H_8 = 26,9 aria = 73,1	22,14	23,66	24,07	25,72	1,142	p_n = 8	Francia
		Gas limite di ritorno di fiamma	G132	C_3H_8 = 13,8 C_3H_6 = 13,8 aria = 72,4	22,10	23,56	23,84	25,41	1,13[illegible]	p_{min} = 6 p_{max} = 15	Spagna
	Gruppo d	Gas di riferimento e gas limite di distacco di fiamma	G140	CH_4 = 26,4 H_2 = 43,1 N_2 = 30,5	19,49	13,38	22,12	15,18	0,471	p_n = 8	Germania
		Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G141	CH_4 = 27,5 H_2 = 46,3 N_2 = 26,2	21,27	14,08	24,15	15,98	0,438	p_{min} = 6	
		Gas limite di ritorno di fiamma	G142	CH_4 = 17,2 H_2 = 51,0 N_2 = 31,8	16,70	11,06	19,13	12,66	0,438	p_{max} = 15	
	Gruppo e	Gas di riferimento (aria metanata)	G150	CH_4 = 53 aria = 47	20,65	18,03	22,93	20,02	0,762	p_n = 8	Spagna
		Gas limite di ritorno di fiamma	G152	CH_4 = 40 aria = 54 C_3H_6 = 6	19,03	17,26	21,07	19,10	0,822	p_{min} = 6 p_{max} = 15	
Gas collegati alla seconda famiglia	Gruppo LL	Gas di riferimento	G25	CH_4 = 80 N_2 = 14	37,3[illegible]	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 20	Germania
		Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,[illegible]2	33,36	44,83	36,91	0,678	p_{min} = 18	
		Gas limite di distacco di fiamma	G271	CH_4 = 7[illegible] N_2 = 26	30,94	25,17	34,36	27,96	0,662	p_{max} = 25	

Nota - Composizione dell'aria (%): O_2 = 20,95; N_2 = 79,05.

A.5 Condizioni particolari

A.5.1 **BELGIO**: Gli apparecchi di categoria I_{2E+} commercializzati in Belgio devono essere sottoposti ad una prova di accensione, interaccensione e stabilità di fiamma con il gas limite G231 alla pressione minima di 15 mbar.

A.6 Condizioni di collegamento in vigore nei diversi paesi (vedere 5.1.6)

Tra tutti i casi di collegamento previsti in 5.1.6, le differenti situazioni nazionali sono definite nel prospetto A.6.

prospetto A.6 **Tipi di raccordi utilizzati nei diversi paesi**

Paesi	Categorie $I_{3B/P}$, I_{3+}, I_{3P}				Altre categorie		
	Senza filettatura	Con filettatura		Collegamento a pressione	Filettatura		Collegamento a pressione
		ISO 7-1	ISO 228-1		ISO 7-1	ISO 228-1	
Austria	si	si2)	no	no	si2)	no	no
Belgio	si	si	si	si	si2)	no	no
Danimarca	si	si	no	no	si	no	no
Finlandia	si	si	si	no	si	si	no
Francia	no	no	si	no4)	no	si3)	no4)
Germania	si	si2)	no	no	si2)	no	no
Grecia	si	si2)	no	no	si2)	no	no
Irlanda	si	si1) 2)	no	no	si1) 2)	no	no
Islanda							
Italia	si	si	si	si	si2)	si	si
Lussemburgo							
Norvegia	si	si	no	no	no	no	no
Paesi Bassi	no	si2)	no	si	si2)	no	no
Portogallo	si	si	si	si	si	si	si
Regno Unito	si	si1) 2)	no	no	si1) 2)	no	no
Spagna	no	si1) 2)	si	si	si1) 2)	si	si
Svezia	no	si	si	si	si	si	no
Svizzera	si	si	no	si	si	no	no

1) Filettatura conica-conica.
2) Filettatura conica-cilindrica.
3) Unicamente G1/2.
4) Eccetto collegamenti a pressione montati su filettatura.

APPENDICE B LINEE GUIDA PER L'ESTENSIONE AD ALTRE CATEGORIE
(informativa)

Quando un apparecchio soddisfa i requisiti di una o più categorie, per stabilirne la conformità ad una o più categorie differenti, è necessario verificare che l'apparecchio soddisfi tutti i requisiti di questa/e ulteriore/i categoria/e.

A tale fine, le prove richieste per la/e nuova/e categoria/e devono essere confrontate con quelle effettuate per la/e categoria/e precedente/i, in modo da determinare le necessarie prove supplementari.

Queste prove supplementari saranno limitate al minimo necessario per garantire che l'apparecchio soddisfi i requisiti applicabili alla/e nuova/e categoria/e.

APPENDICE C CARATTERISTICHE DEI RECIPIENTI DI PROVA
(normativa)

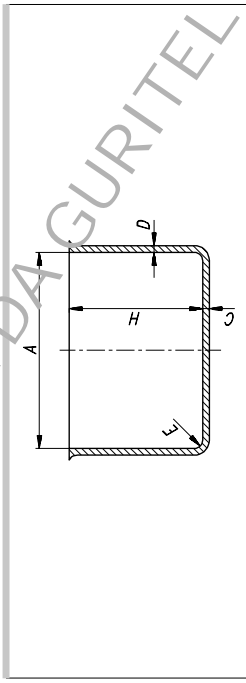
C.1 Recipienti necessari per le prove sui bruciatori a gas

I recipienti necessari per le prove sono casseruole di alluminio, di qualità commerciale.

I recipienti necessari per le prove sui bruciatori a gas devono essere conformi alla figura C.1 e le loro dimensioni devono essere conformi al prospetto C.1.

figura C.1 **Recipienti necessari per le prove sui bruciatori a gas**

Legenda

A Diametro interno misurato al limite superiore
H Altezza interna
C Spessore del fondo
D Spessore del fianco
E Raggio interno

prospetto C.1 **Caratteristiche dei recipienti necessari per le prove sui bruciatori a gas**

Dimensioni	Unità di misura	Designazione															Tolleranze
		6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	
A	mm	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	± 1
H	mm	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	±1
C min	mm	1,2	1,4	1,4	1,6	1,6	1,8	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
D min	mm	1,1	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	
E	mm	1	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4	$^{+0,5}_{0}$
Superficie orizzontale del fondo	cm^2	28,3	50,3	78,5	113	154	201	254	314	380	452	531	615	707	804	907	
Massa	g	42,9	82,4	120	220	270	340	440	540	680	800	965	1 130	1 350	1 520	1 800	± 5
Massa del coperchio[1]	g				58	70	86	105	125	149	177	208	290	323	360	402	

1) Masse senza le maniglie, calcolate per coperchi di alluminio (massa volumica 2 700 kg/m^3) e fornite a titolo indicativo.

C.2 Recipienti necessari per le prove dei piani di cottura a piastre elettriche

Il recipiente di prova è una casseruola di alluminio, di qualità commerciale, non smerigliata, a fondo piatto. Se la piastra di cottura ha un diametro nominale pari a uno di quelli indicati nel prospetto C.2, il diametro del fondo della casseruola è circa uguale al diametro nominale della piastra di cottura.

Se la piastra di cottura ha un diametro diverso da quelli indicati nel prospetto, il diametro della casseruola e la quantità di acqua, versata a temperatura ambiente, da utilizzare, sono quelle specificate per il diametro nominale immediatamente superiore.

Nei casi dubbi, vengono utilizzate delle casseruole di prova normalizzate di alluminio commerciale, aventi le dimensioni indicate nel prospetto C.2 e conformi alla figura C.2 seguente.

figura C.2 **Recipienti necessari per le prove su piastre di cottura elettriche**

Legenda

ϕa Diametro esterno
b Altezza esterna
c Spessore del fondo

Dimensioni in mm

prospetto C.2 **Caratteristiche dei recipienti necessari per le prove su piastre di cottura elettriche**

Diametro nominale della piastra di cottura mm	*a* mm	*b* mm	*c* mm	Quantità di acqua l
110	110	140	8	0,6
145	145	140	8	1
180	180	140	9	1,5
220	220	120	10	2
300	300	100	10	3

La base del recipiente è piatta con una tolleranza di 0,05 mm unicamente nella direzione concava.

APPENDICE D (normativa) **SONDA PER LA MISURAZIONE DELLA TEMPERATURA DI SUPERFICIE** (7.3.1.5.3.1)

D.1 Costruzione

La sonda di temperatura utilizzata per misurare le temperature della superficie è conforme alla figura D.1.

figura D.1 **Sonda per la misurazione della temperatura della superficie**

Legenda

1 Adesivo
2 Cavi di termocoppia con diametro 0,3 mm secondo la IEC 584-1:1995, tipo K (chromo alumel), lunghezza totale (1500±2) mm
3 Manico per l'applicazione della forza di contatto di (4±1) N, lunghezza (100±2) mm, diametro esterno (25±2) mm
4 Tubo di policarbonato, diametro interno: 3 mm, diametro esterno 5 mm, in posizione di uscita: lunghezza (100±2) mm
5 Disco di rame stagnato con diametro 5 mm, spessore 0,5 mm

Nota - La superficie di contatto del disco deve essere piatta. La termocoppia deve essere saldata con cura utilizzando il minimo di saldatura, in modo da assicurare che la temperatura del disco possa essere misurata.

D.2 Prova di convalida

D.2.1 Principio

Si applica la sonda al centro di una lastra di vetro piana in cui la faccia inferiore è a contatto con vapore acqueo.

D.2.2 Modalità operative

L'acqua distillata viene collocata in un recipiente tipo "bicchiere" dotato di un becco per versare, alto circa 260 mm e con un diametro di 165 mm.

Una lastra di vetro piana, di spessore 5 mm, viene collocata sul bicchiere.

L'acqua viene portata ad ebollizione con una piastra elettrica di diametro 145 mm.

D.2.3 Convalida

La sonda è adatta all'impiego se indica, una volta raggiunto l'equilibrio, un valore di (85 ± 3) °C, dopo un periodo di contatto non maggiore di 150 s.

figura D.2 **Apparecchiatura di prova per la convalida della sonda per la misurazione della temperatura della superficie**

Legenda

1 Sonde per la misurazione della temperatura della superficie
2 Piastra piatta di vetro rinforzato, di spessore (5±0,2) mm
3 Acqua distillata, altezza (200±2,5) mm
4 Temperatura ambiente = (20±2) °C, velocità aria ambiente ≤ 0,1 m/s
5 Piano di cottura elettrico, di potenza (1000±100) W, diametro ≈ 145 mm
6 Bicchiere con becco per versare, capacità 5 l, altezza ≈ 260 mm, diametro interno ≈ 165 mm

Nota - La sonda deve essere posizionata a non meno di 30 mm dal bordo del bicchiere e non deve essere nella zona di passaggio delle goccie di condensazione.

APPENDICE E (normativa) UTILIZZO DEI SIMBOLI SULL'APPARECCHIO E SULL'IMBALLAGGIO

E.1 Informazioni che devono figurare obbligatoriamente sull'apparecchio e sull'imballaggio, conformemente al punto 8

E.1.1 Alimentazione elettrica

Le indicazioni riguardanti le grandezze elettriche devono essere conformi alla EN 60335-1:1988.

E.1.2 Tipo di gas

Per rappresentare tutti gli indici di categoria corrispondenti alla regolazione di un apparecchio, deve essere utilizzato il simbolo del gas di riferimento comune a tutti questi indici, secondo il prospetto E.1.

prospetto E.1 **Simbologia dei tipi di gas**

Simbolo del tipo di gas	Indice di categoria corrispondente
Prima famiglia[1]:	
G110	1a
G120	1b
G130	1c
G140	1d
G150	1e
Seconda famiglia:	
G20	2H, 2E, 2E+, 2ELL[2], 2L, 2ELL[3]
G25	
Terza famiglia:	
G30	3B/P, 3+[4] [6]
G31	3+[5] [6], 3P

1) Se, nel suo attuale stato di regolazione, l'apparecchio può utilizzare gas di gruppi diversi, tutti i gas di riferimento corrispondenti a questi gruppi devono essere indicati.
2) Quando l'apparecchio è regolato per G20.
3) Quando l'apparecchio è regolato per G25.
4) Si applica soltanto agli apparecchi che non richiedono regolazione nel passaggio da G30 a G31 o agli apparecchi che richiedono regolazione e che sono regolati per G30.
5) Si applica soltanto agli apparecchi che richiedono regolazione nel passaggio da G30 a G31 e che sono regolati per G31.
6) Per gli apparecchi che richiedono regolazione nel passaggio da G30 a G31, l'etichetta riportante la regolazione per gli altri gas e l'altra pressione della coppia di pressioni deve essere fornita insieme alle istruzioni tecniche.

E.1.3 Pressione di alimentazione del gas

La pressione di alimentazione del gas può essere espressa unicamente mediante il valore numerico, utilizzando l'unità di misura (mbar). Tuttavia, se è necessario aggiungere una spiegazione, deve essere utilizzato il simbolo, *p*.

E.1.4 Paesi di destinazione

Secondo la EN ISO 3166-1:1997, i nomi dei paesi devono essere rappresentati dai simboli seguenti:

Austria	AT	Italia	IT
Belgio	BE	Lussemburgo	LU
Danimarca	DK	Norvegia	NO
Finlandia	FI	Paesi Bassi	NL
Francia	FR	Portogallo	PT
Germania	DE	Regno Unito	GB
Grecia	GR	Spagna	ES
Irlanda	IE	Svezia	SE
Islanda	IS	Svizzera	CH

E.1.5 Categoria

La categoria può essere espressa unicamente con la sua designazione secondo la EN 437:1993. Tuttavia, se è necessaria una spiegazione, il termine "Categoria" deve essere simboleggiato con "Cat".

E.2 Altre informazioni facoltative

I simboli forniti sopra non sono obbligatori, ma sono raccomandati con la dicitura "preferenziale" ed escludono l'utilizzo di qualsiasi altro simbolo, per evitare l'utilizzo di molteplici e diverse marcature.

E.2.1 Portata termica nominale di un bruciatore: Q_n

E.2.2 Portata termica nominale di tutti i bruciatori di un apparecchio: $\sum Q_n$

E.3 Informazioni che devono figurare sull'apparecchio e sull'imballaggio, conformemente a 8.1 e 8.2

Al momento, per soddisfare le esigenze espresse dai membri del CEN (vedere prospetto E.1), è consentito che appaia, oltre al simbolo del tipo di gas, il suo significato esplicito secondo gli utilizzi dichiarati.

prospetto E.2 **Indicazione dei tipi di gas, utilizzati nei diversi paesi**

Tipi di gas	AT	DE	BE	DK	ES	FI	FR1)	GR	IE	IS	IT	LU	NO	NL	PT	GB	SE	CH
G110	-	Stadtgas a	-	Hygas	Gas manufacturado	-	-		-		Gas di città				-	-	-	-
G120	-	Stadtgas b	-	-	-	-	-		-		-				-	-		-
G130	-	-	-	-	Aire propanado	-	Air propané Air butané		-		-				-	-		Air propané Air butané
G140	-	Stadtgas d	-	-	-	-	-		-		-				-	-		-
G150	-	-	-	-	Aire metanado	-	-		-		-				-	-		-
G20	Erdgas	Erdgas E	Aardgas	Naturgas	Gas Natural	Maakaasu Naturgas	Gaz Naturel Lacq	φυσικόαεριο	Natural Gas		Gas Metano				Gas Natural	Natural Gas		Gas Naturel
G25	-	Erdgas L	Gaz naturel	-	-	-	Gaz naturel Groningue		-		Gas Metano							
G30	Flüssiggas	Flüssiggas Butan	Butaan Butane	F-Gas	Butano	Butaani Butan	Butane	Υγραεριο μινμα	Butane		Butano				Butano	Butane		Butane
G31	Flüssiggas	Propan	Propaan Propane	F-Gas	Propano	Propaani Propan	Propane	Προπανιο	Propane		Propano				Propano	Propane		Propane

1) Il significato del simbolo corrispondente al tipo di gas deve obbligatoriamente essere specificato dettagliatamente nelle istruzioni tecniche.

Nota - Per quanto concerne l'apparecchio ed il suo imballaggio, se il fabbricante prevede una marcatura addizionale per spiegare il simbolo, il testo deve essere conforme alle designazioni fornite nel presente prospetto. Nel caso di coppie di pressioni, le due designazioni della famiglia devono essere menzionate.

APPENDICE F (normativa)

PROTEZIONE CONTRO L'ACCESSIBILITÀ ALLE PARTI SOTTO TENSIONE DEL CIRCUITO DI ACCENSIONE

Estratto dal progetto di norma "Electrical equipment of non-electric heating appliances for household and similar purposes - Safety requirements [Sicurezza degli impianti elettrici, degli apparecchi per uso domestico e similare non elettrici]" del giugno 1993, elaborata dal CENELEC.

Il punto 8 della IEC 335-1:1991 è applicabile.

Requisiti aggiuntivi:

a) per le parti accessibili dei circuiti di accensione, non è richiesta protezione contro l'accesso se non vengono superati i limiti seguenti[28]:
   - accensione a scintilla ad impulsi
     La massima scarica ammissibile è di 100 μAs per impulso e la durata massima dell'impulso è di 0,1 s misurata dall'inizio dell'impulso, fino al raggiungimento del 10% del valore massimo. L'intervallo tra due impulsi deve essere ≥ 0,25 s,
   - accensione a scintilla continua:
     massima tensione ammissibile a vuoto: 10 kV (picco);
     massima corrente ammissibile: 0,8 mA (picco);
     se la tensione a vuoto è maggiore di: 10 kV;
     la scarica non deve essere maggiore di: 45 μAs;
     con corrente massima ammissibile di: 0,8 mA (picco).

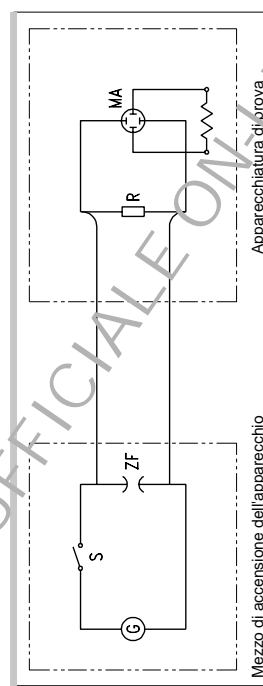
Nota Informazioni dettagliate sono fornite nelle IEC 479-1:1994 e IEC 479-2:1987.

b) Prove
   La conformità viene verificata alla tensione di alimentazione nominale e per mezzo di un'opportuna attrezzatura di misurazione, un esempio della quale è illustrato nella figura F.1[29].

c) Misure
   All'inizio la durata dell'impulso viene misurata allo spinterometro (ZF) con lo strumento di misura (MA).
   La resistenza R è ≥ 100 MΩ.
   La scarica dell'impulso viene calcolata dal profilo di tensione misurata (per mezzo di un opportuno strumento) alla resistenza R. Il valore di R = 2 kΩ.
   La tensione a vuoto (picco) viene misurata allo spinterometro (ZF), che non viene fatto scintillare. La resistenza (R) è ≥ 100 MΩ.

figura F.1 **Banco di prova per i mezzi di accensione**

Legenda
G Sorgente di tensione
S Interruttore
ZF Intervallo di scintilla di accensione
R Resistenza di misurazione
MA Strumento di misura della tensione

G S ZF R MA
Mezzo di accensione dell'apparecchio
Apparecchiatura di prova

28) Per funzionamento sia normale che anomalo. I limiti riguardano anche i mezzi di accensione ad azionamento manuale (accenditori piezoelettrici o magnetici) e quelli che non sono alimentati dalla tensione di linea. Per i mezzi di accensione con diversi spinterometri, ciascuno deve essere misurato separatamente e viene quindi valutato lo spinterometro con il risultato più sfavorevole.

29) Un oscilloscopio a 20 Mhz con una sonda di misura ad alta tensione da 100 MW, 20 kV CC (100 kHz) e 3 pF di capacità interna, è un esempio di un opportuno strumento di misura.

APPENDICE ZA (informativa)

PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva UE 90/396/CEE.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili al/ai prodotto/i che rientra/rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma, supportano i requisiti della Direttiva UE 90/396/CEE concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri in materia di apparecchi a gas.

La conformità ai punti della presente norma costituisce un mezzo per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA associati.

prospetto ZA.1

Requisito essenziale	Oggetto	Punti della norma	Osservazioni
1	**Appendice I** **Condizioni generali**		
1.1	**Sicurezza di funzionamento**	1, 2, 3, 5.1.1, 5.1.3, 5.1.9 5.2.2 (eccetto 5.2.2.2), 5.2.3, 6.1.2, 6.1.7, 6.1.8	
1.2	**Marcatura e istruzioni** Istruzioni per l'installatore Istruzioni per l'utilizzatore Avvertenze Lingue ufficiali	8	
1.2.1	Informazioni contenute nelle istruzioni tecniche	8.3.1, 8.3.2	
1.2.2	Contenuto delle istruzioni per l'utilizzatore e per la manutenzione	8.3.1, 8.3.3	
1.2.3	Marcature sull'apparecchio e sull'imballaggio	8.1 8.2	
1.3	**Equipaggiamenti**	2, 5.2.4, 5.2.6, 5.2.7	
2	**Materiali**		
2.1	Caratteristiche	5.1.2	
2.2	Garanzia	1 e premessa	
3	**Progettazione e costruzione**		
3.1	**Generalità**		
3.1.1	Resistenza agli sforzi	5.1.2, 5.1.4, 5.1.6, 5.1.7, 5.1.8, 5.2.1, 5.2.8, 5.2.9, 5.2.10, 6.1.4.1	
3.1.2	Condensazione	5.1.2 secondo paragrafo - seconda alinea	
3.1.3	Rischio di esplosione	5	
3.1.4	Penetrazione di acqua e di aria	5.1.5, 6.1.1	"Penetrazione di acqua": non applicabile
3.1.5	Fluttuazioni normali dell'energia ausiliaria	5.1.10, 6.2.2, 6.3.2	
3.1.6	Fluttuazioni anormali dell'energia ausiliaria	5.1.10, 6.2.2, 6.3.2	

segue nella pagina successiva

Requisito essenziale	Oggetto	Punti della norma	Osservazioni
continua dalla pagina precedente			
3.1.7	Rischi di natura elettrica	5.1.11	
3.1.8	Parti in pressione	5.1.2, 6.1.6.2	Applicabile solo ad apparecchi con bidone incorporato
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza: - dispositivo di sorveglianza di fiamma - regolatore di pressione - termostato - ventilatore di raffreddamento	 5.2.6, 6.1.3 5.2.7, 6.1.8 5.2.4, 6.1.5.1.5, 6.1.10 5.2.11, 6.1.9	
3.1.10	Sicurezza/regolazione	5.2.6	
3.1.11	Protezione delle parti regolate dal costruttore	5.2.3, 5.2.7	
3.1.12	Marcatura dei dispositivi di regolazione e comando	5.2.2.2, 5.2.4, 7.2.3	
3.2	**Rilascio di gas incombusti**		
3.2.1	Rischio di fughe di gas	5.1.5, 5.1.6, 6.1.1.1, 6.1.4.2.1	
3.2.2	Rischio di accumulo all'interno dell'apparecchio	5.2.6, 5.2.9.1.4, 5.2.12, 6.1.3, 6.2.1, 6.3.1, 6.1.4.2.2	
3.2.3	Rischio di accumulo nei locali	5.2.6, 6.1.3, 8.1, 8.2, 8.3.2.1, 8.3.3	
3.3	**Accensione** Accensione Riaccensione Interaccensione	 5.2.5, 5.2.9.2, 5.2.12.2, 6.1.9.2, 6.1.9.3, 6.2.1, 6.3.1, 5.2.12.3, 6.2.1, 6.3.1 (prove 7.3.2.1.3 e 7.3.3.1.3), 6.2.1, 6.3.1	
3.4	**Combustione**		
3.4.1	Stabilità di fiamma Concentrazione di sostanze nocive nei prodotti della combustione	6.2.1, 6.3.1 5.2.9.3, 6.1.9.2, 6.1.9.3, 6.2.2, 6.3.2 (vedere premessa)	
3.4.2	Fuoriuscita di prodotti della combustione		Non applicabile
3.4.3	Fuoriuscita di prodotti della combustione nel locale (per apparecchi collegati ad un condotto, in caso di tiraggio anomalo)		Non applicabile
3.4.4	Valore limite di CO nel locale (apparecchi di riscaldamento e di produzione di acqua calda non raccordati)		Non applicabile
3.5	**Uso razionale dell'energia**	Vedere EN 30-2-1	

segue nella pagina successiva

Requisito essenziale	Oggetto	Punti della norma	Osservazioni
continua dalla pagina precedente			
3.6	**Temperature**		
3.6.1	Suolo e pareti adiacenti	6.1.5.2, 6.1.9	
3.6.2	Manopole di comando	6.1.5.1.6, 6.1.5.1.7	
3.6.3	Temperature delle parti esterne	6.1.5.1.1, 6.1.5.1.2	
3.7	**Prodotti alimentari e acqua per uso sanitario**	5.1.2, 5.2.13	"Acqua per uso sanitario": non applicabile
	Appendice II	1 e premessa	
	Appendice III	8.1	

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. 0270024200 - Fax 0270105992 Internet: www.uni.com - Email: diffusione@uni.com
Roma	Via delle Colonnelle, 18 - 00186 Roma - Tel. 0669923074 - Fax 066991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Ancona	c/o SO.GE.S.I. Via Filonzi - 60131 Ancona - Tel. 0712900240 - Fax 0712866831
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. 0804670301 - Fax 0804670553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. 0516250260 - Fax 0516250262
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. 0302590656 - Fax 0302590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. 070349961 - Fax 07034996306
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. 095445977 - Fax 095446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. 0552707206 - Fax 0552707204
Genova	c/o CLP Centro Ligure per la Produttività Via Garibaldi, 6 - 16124 Genova - Tel. 0102704279 - Fax 0102704436
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. 0187728225 - Fax 0187777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. 0815537106 - Fax 0815537112
Pescara	c/o Azienda Speciale Innovazione Promozione ASIP Via Conte di Ruvo, 2 - 65127 Pescara - Tel. 08561207 - Fax 08561487
Reggio Calabria	c/o IN.FORM.A. Azienda Speciale della Camera di Commercio Via T. Campanella, 12 - 89125 Reggio Calabria - Tel. 096527769 - Fax 0965332373
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. 0116700511 - Fax 0116965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Palazzo Cristallo - Via Roma, 4/d - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. 0422608858 - Fax 0422608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 San Giovanni al Natisone (UD) - Tel. 0432747211 - Fax 0432747250
Vicenza	c/o TECNOIMPRESA I.P.I. S.r.l. Piazza Castello, 2/A - 36100 Vicenza - Tel. 0444232794 - Fax 0444545573

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

NORMA ITALIANA

UNI EN 30-1-2

Apparecchi di cottura a gas per uso domestico
Sicurezza
Apparecchi con forni a convezione forzata, con o senza grill

MARZO 2002

Domestic cooking appliances burning gas
Safety
Appliances having forced convection ovens and/or grills

CLASSIFICAZIONE ICS 97.040.20

SOMMARIO La norma stabilisce le particolari caratteristiche costruttive e di funzionamento nonché i requisiti e i metodi di prova per la sicurezza e la marcatura, per gli apparecchi di uso domestico con forni e/o grill a convezione forzata, che utilizzano combustibili gassosi.
La norma comprende i requisiti che coprono la sicurezza elettrica dell'impianto incluso nell'apparecchio associati all'utilizzazione del gas. Essa non comprende i requisiti della sicurezza elettrica degli elementi elettrici di riscaldamento né dei loro componenti associati.

RELAZIONI NAZIONALI

RELAZIONI INTERNAZIONALI = EN 30-1-2:1999
La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 30-1-2 (edizione luglio 1999).

ORGANO COMPETENTE CIG - Comitato Italiano Gas

RATIFICA Presidente dell'UNI, delibera del 16 gennaio 2002

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

UNI

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 30-1-2 (edizione luglio 1999), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG, ente federato all'UNI, segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.
Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

NORMA EUROPEA

Apparecchi di cottura a gas per uso domestico
Sicurezza
Apparecchi con forni a convezione forzata, con o senza grill

EN 30-1-2

LUGLIO 1999

Sostituisce EN 30:1979, EN 30:1976/A2:1980, EN 30:1979/A3 MOD.2:1985

EUROPEAN STANDARD

Domestic cooking appliances burning gas
Safety
Appliances having forced convection ovens and/or grills

NORME EUROPÉENNE

Appareils de cuisson domestiques utilisant les combustibles gazeux
Sécurité
Appareils comportant des fours et/ou des grilloirs à convection forcée

EUROPÄISCHE NORM

Haushalt - Kochgeräte für gasförmige Brennstoffe
Sicherheit
Geräte mit Umluft-Backöfen und/oder - Strahlungsgrilleinrichtungen

DESCRITTORI

ICS 97.040.20

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 15 aprile 1999.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 49 "Apparecchi di cottura a gas", la cui segreteria è affidata all'UNI.

La presente norma europea sostituisce le EN 30:1979, EN 30:1979/A2:1980, EN 30:1979/A3 MOD.2:1985.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro gennaio 2000, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro gennaio 2000.

La presente norma è prevista per l'utilizzo insieme alla EN 30-1-1:1998 e al relativo A1:1999, sulla quale si basano i requisiti e i metodi di prova per gli apparecchi con forni e/o grill a convezione forzata. In particolare, la presente norma identifica i requisiti e i metodi di prova, specifici per questo tipo di apparecchi, che si aggiungono o sostituiscono quelli indicati nella EN 30-1-1:1998 e relativo A1:1999.

La presente parte è prevista anche per l'utilizzo insieme a tutte le altre parti della EN 30-1-x relative alla "Sicurezza", ogni qualvolta gli apparecchi trattati nella presente parte comprendono un forno e/o un grill a convezione forzata.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio, ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e dell'UE.

Per quanto riguarda il rapporto con la/e Direttiva/e UE, si rimanda all'appendice informativa ZA, che costituisce parte integrante della presente norma.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma stabilisce le particolari caratteristiche costruttive e di funzionamento nonché i requisiti e i metodi di prova per la sicurezza e la marcatura, per gli apparecchi di uso domestico con forni e/o grill a convezione forzata, che utilizzano combustibili gassosi, come definiti nella EN 30-1-1:1998 e relativo A1:1999.

Se non specificatamente escluso, la presente norma si applica agli apparecchi o ai loro componenti, sia che questi ultimi siano indipendenti che incorporati nell'apparecchio, anche se altri componenti di riscaldamento utilizzano energia elettrica (per esempio: cucina mista gas-elettrica).

La presente norma comprende i requisiti che coprono la sicurezza elettrica dell'impianto incluso nell'apparecchio associati all'utilizzazione del gas. Essa non comprende i requisiti della sicurezza elettrica degli elementi elettrici di riscaldamento né dei loro componenti associati[1].

La presente norma non si applica a:

- apparecchi destinati all'uso all'esterno;
- apparecchi collegati ad un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione;
- apparecchi dotati di forno a gas pirolitico;
- apparecchi con bruciatori coperti non conformi ai requisiti costruttivi di cui in 5.2.8.2.2 della EN 30-1-1:1998;
- apparecchi dotati di dispositivo di sorveglianza di fiamma e di dispositivo di accensione automatico per il quale la durata del tentativo di accensione è limitata in sede di progetto;
- apparecchi dotati di un bruciatore acceso e spento ciclicamente, comandato da un dispositivo automatico on/off;
- apparecchi dotati di bruciatore con ventilatore per l'alimentazione di aria comburente o per l'evacuazione dei prodotti della combustione;
- apparecchi alimentati a pressioni maggiori di quelle indicate in 7.1.2 della EN 30-1-1:1998;
- apparecchi dotati di un compartimento nel quale possono funzionare contemporaneamente un bruciatore e un elemento riscaldante elettrico.

La presente norma copre solamente le prove di tipo.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nelle presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 30-1-1:1998	Domestic cooking appliances burning gas fuel - Safety - General
EN 30-1-1:1998/A1:1999	Domestic cooking appliances burning gas - Safety - General
EN 60335-2-6:1990	Safety of household and similar electrical appliances - Particular requirements for cooking ranges, cooking tables, ovens and similar appliances for household use

1) Fare riferimento ai regolamenti di sicurezza riguardanti il materiale elettrico.

3 DEFINIZIONI

Si applicano le definizioni del paragrafo 3 della EN 30-1-1:1998 e relativo A1:1999, con l'aggiunta delle seguenti.

3.1 **forno convenzionale**: Compartimento chiuso destinato alla cottura di arrosti, dolci, ecc., nel quale la trasmissione del calore avviene per convezione naturale.

3.2 **grill convenzionale**: Apparecchio, o parte di apparecchio, che consente la cottura per irraggiamento da una superficie portata ad elevata temperatura e senza uso di ventilatore per la trasmissione del calore.

3.3 **forno o grill a ventilazione forzata**: Forno o grill dotato di ventilatore destinato a favorire la trasmissione del calore mediante la creazione di una circolazione forzata dell'aria o dei prodotti della combustione. Questo ventilatore non è previsto per l'alimentazione dell'aria comburente.

3.4 **forno o grill a doppia funzione**: Forno o grill a convezione forzata in grado di essere utilizzato anche come forno o grill convenzionale.

3.5 **condizioni normali di convezione**: Condizioni di convezione che corrispondono al funzionamento di un forno o di un grill a convezione forzata che può essere utilizzato con o senza il ventilatore, secondo le istruzioni del costruttore.

Se, secondo le istruzioni, il forno o grill a convezione forzata:

- non è utilizzabile senza il ventilatore di convezione, le condizioni normali di convezione sono relative soltanto al funzionamento con ventilatore;
- è utilizzabile senza il ventilatore di convezione, le condizioni normali di convezione sono relative al funzionamento con e senza ventilatore.

3.6 **condizioni anormali di convezione**: Condizioni anormali relative alle condizioni di funzionamento dell'apparecchio, se ciò è possibile, nelle quali il/i bruciatore/i non previsto/i per il funzionamento con il ventilatore di convezione è/sono in grado di essere messo/i in funzione quando il ventilatore di convezione è fuori servizio.

4 CLASSIFICAZIONE

È applicabile la classificazione del punto 4 della EN 30-1-1:1998.

5 REQUISITI DI COSTRUZIONE

5.1 Generalità

L'apparecchio deve soddisfare i requisiti del punto 5 della EN 30-1-1:1998, effettuando qualsiasi verifica sotto forma di prova secondo 7 della presente norma piuttosto che secondo i corrispondenti punti della EN 30-1-1:1998.

L'apparecchio deve soddisfare anche i seguenti requisiti.

5.2 Ventilatore di convezione

Le parti mobili del ventilatore dei forni e dei grill a convezione forzata devono essere disposte o protette in modo che durante il normale utilizzo le persone siano opportunamente protette da incidenti.

La rimozione di qualsiasi parte che consente l'accesso alle parti mobili del ventilatore non deve essere possibile senza l'uso di utensili, a meno che la procedura impiegata per raggiungere queste parti mobili non provochi l'arresto automatico del ventilatore, per esempio interrompendo l'alimentazione elettrica, o bloccando meccanicamente il rotore.

Nelle condizioni di 20.2 della EN 60335-2-6:1990, dopo l'applicazione di una forza sugli elementi che impediscono l'accesso alle parti mobili del ventilatore, qualsiasi deformazione o variazione di posizione conseguente non deve permettere di toccare le parti mobili del ventilatore con il dito di prova.

6 REQUISITI DI FUNZIONAMENTO

Salvo le modifiche di seguito descritte, l'apparecchio deve soddisfare i requisiti del punto 6 della EN 30-1-1:1998, quando funziona in condizioni normali di convezione, effettuando qualsiasi verifica sotto forma di prova secondo 7 della presente norma, piuttosto che secondo i corrispondenti punti della EN 30-1-1:1998.

L'apparecchio deve soddisfare anche i requisiti particolari di 6.4 della presente norma.

6.1 Ottenimento della portata termica nominale

Si applica il punto 6.1.2.1 della EN 30-1-1:1998, con l'aggiunta seguente:

Per i forni o i grill a doppia funzione, il costruttore può dichiarare:

- una sola portata termica nominale, comune ad entrambi i modi di funzionamento, con e senza ventilatore; oppure
- due portate termiche nominali, corrispondenti a ciascuno dei modi di funzionamento, con e senza ventilatore.

6.2 Guasto del ventilatore di raffreddamento o del termostato

Per i forni o i grill a convezione forzata, si applicano i requisiti dei punti 6.1.9 e 6.1.10 della EN 30-1-1:1998 nelle normali condizioni di convezione.

6.3 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

Si applica il punto 6.3 della EN 30-1-1:1998, con le seguenti modifiche:

I secondi paragrafi di 6.3.1.1 e di 6.3.1.2 della EN 30-1-1:1998 vengono sostituiti dal seguente testo:

Dopo l'accensione in queste condizioni e nelle normali condizioni di convezione, le fiamme devono essere stabili e silenziose. Una leggera tendenza al distacco di fiamma è ammessa al momento dell'accensione, ma le fiamme devono essere stabili 120 s dopo l'accensione.

6.4 Requisiti aggiuntivi per gli apparecchi con forni e/o grill a convezione forzata

6.4.1 Condizioni anormali di convezione

6.4.1.1 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

Se il progetto dell'apparecchio è tale che sia possibile l'accensione di un forno o di un grill a convezione forzata in condizioni di convezione anormali, il forno o il grill viene acceso in atmosfera calma nelle condizioni di prova di 7.3.4.1.2 della presente norma, e si deve verificare che l'accensione e l'interaccensione avvengano in modo corretto entro 5 s dal posizionamento del rubinetto del bruciatore nella posizione di massimo o nella posizione di accensione, se esistente.

Dopo l'accensione in queste condizioni di convezione anormali, le fiamme devono essere stabili e silenziose. Una leggera tendenza al distacco di fiamma è ammessa al momento dell'accensione, ma le fiamme devono essere stabili 120 s dopo l'accensione.

6.4.1.2 Combustione

Per i forni e/o i grill a convezione forzata non previsti per l'uso senza ventilatore e non dotati di dispositivo per l'interruzione dell'alimentazione di gas in caso di guasto del ventilatore, si deve verificare, nelle condizioni di 7.3.4.1.3 della presente norma, che il contenuto di CO in volume nei prodotti della combustione secchi e privi di aria, non sia maggiore dello 0,20%, dopo 15 min di funzionamento alla portata massima.

6.4.1.3 Dispositivo di sicurezza in caso di guasto del ventilatore di convezione

Per i forni e/o i grill a convezione forzata non previsti per l'uso senza ventilatore e dotati di dispositivo per l'interruzione dell'alimentazione di gas in caso di guasto del ventilatore, si verifica, nelle condizioni di 7.3.4.1.1 della presente norma, che il funzionamento del bruciatore, o dei bruciatori, previsti per il funzionamento solo con ventilatore, non sia possibile quando il ventilatore non è attivo.

6.4.2 Ventilatore di convezione bloccato

Per un apparecchio dotato di uno o più forni e/o grill a convezione forzata, la temperatura degli equipaggiamenti ausiliari che possono essere influenzati dal surriscaldamento del motore in caso di blocco del ventilatore di convezione non deve essere maggiore della temperatura specificata dal costruttore nelle condizioni definite in 7.3.4.2 della presente norma.

7 METODI DI PROVA

7.1 Generalità

Il presente paragrafo modifica le condizioni generali di prova indicate nella EN 30-1-1:1998 per renderle applicabili agli apparecchi dotati di forni e/o grill a convezione forzata. Queste condizioni generali sono da applicare anche quando si fa riferimento ai metodi di prova indicati nella EN 30-1-1:1998.

7.1.1 Gas di riferimento e di prova

7.1.1.1 Caratteristiche dei gas di prova

Si applica il punto 7.1.1.1 della EN 30-1-1:1998.

7.1.1.2 Esecuzione pratica delle prove

Si applica il punto 7.1.1.2 della EN 30-1-1:1998.

7.1.2 Pressioni di prova

Si applica il punto 7.1.2 della EN 30-1-1:1998.

7.1.3 Modalità di esecuzione delle prove

Si applicano il punto 7.1.3 della EN 30-1-1:1998 e i suoi paragrafi, con la seguente aggiunta al punto 7.1.3.1.3:

Per i forni o i grill a doppia funzione,

- se viene dichiarata una sola portata termica nominale, la regolazione iniziale del bruciatore viene effettuata con il ventilatore in funzione, e questa regolazione viene mantenuta per le prove con il ventilatore fermo;
- se vengono dichiarate due portate termiche nominali, le prove devono essere effettuate con la regolazione iniziale corrispondente alle condizioni di funzionamento del ventilatore di convezione.

7.1.4 Recipienti e accessori del forno e del grill

Si applica il punto 7.1.4 "Recipienti" della EN 30-1-1:1998, con le seguenti aggiunte:

7.1.4.3 Accessori del forno e del grill

Quando un accessorio di un forno o di un grill a convezione forzata deve, secondo le istruzioni di uso e manutenzione, essere collocato in una posizione fissa per garantire la sicurezza di funzionamento del forno o del grill,

- l'accessorio deve riportare una marcatura specifica, secondo 8.1.2 della presente norma;
- tutte le prove della presente norma devono essere effettuate con l'accessorio collocato in ognuna delle posizioni estreme di spostamento orizzontale.

7.1.5 Temperatura del forno e del grill

Per i forni o i grill convenzionali, si applica il punto 7.1.5 della EN 30-1-1:1998.

Per i forni o i grill a doppia funzione, si applica il punto 7.1.5 della EN 30-1-1:1998 quando il ventilatore non è in funzione.

Quando un forno o un grill a convezione forzata funziona con il ventilatore di convezione acceso, si applicano le seguenti condizioni:

a) per un forno con termostato, la manopola di comando è collocata in modo da ottenere una temperatura media di 210 °C al centro del forno con il gas di riferimento alla pressione normale di prova;

b) per un forno senza termostato, la manopola di comando è collocata nella posizione massima finché al centro del forno non si ottiene una temperatura media di circa 210 °C con il gas di riferimento alla pressione normale di prova. La manopola di comando viene poi messa nella posizione che consente di mantenere una temperatura di 210 °C;

c) per tutti i forni:

1) se il dispositivo di comando della temperatura del forno è a funzionamento discontinuo, la manopola di comando è collocata nella posizione corrispondente alla temperatura superiore più vicina a 210 °C,

2) se al centro del forno non può essere ottenuta una temperatura di 210 °C, la manopola di comando viene collocata nella posizione corrispondente alla temperatura massima;

d) per i grill, la manopola di comando viene collocata nella posizione corrispondente alla temperatura massima.

7.1.6 Apparecchi con alimentazione elettrica di rete

Si applica il punto 7.1.6 della EN 30-1-1:1998.

7.2 Verifica delle caratteristiche di costruzione

7.2.1 Robustezza

Si applica il punto 7.2.1 della EN 30-1-1:1998.

7.2.2 Resistenza, stabilità

Si applica il punto 7.2.2 della EN 30-1-1:1998.

7.2.3 Accumulo di gas incombusto nell'apparecchio

7.2.3.1 Esame della costruzione

Si applica il punto 7.2.3.1 della EN 30-1-1:1998 con le seguenti aggiunte:

- al secondo paragrafo, aggiungere

  4) Apparecchi con forni e/o grill a convezione forzata: punti a), b), c), d), e) ed f);

- al prospetto 10, il seguente punto f):

Punto	Fattori
f)	Condizioni di convezione normali e anormali

7.2.3.2 Prova

Si applica il punto 7.2.3.2 della EN 30-1-1:1998.

7.2.4 Prova di frammentazione dei componenti principali di vetro temperato

Si applica il punto 7.2.4 della EN 30-1-1:1998.

7.2.5 Apparecchi con coperchio di vetro dotati di un dispositivo di arresto dell'alimentazione del gas ai bruciatori del piano di lavoro

Si applica il punto 7.2.5 della EN 30-1-1:1998.

7.2.6 Igiene alimentare nei forni con programmatore

Si applica il punto 7.2.6 della EN 30-1-1:1998.

7.2.7 Ventilatore di convezione

Devono essere verificati i requisiti di 5.2 della presente norma.

7.3 Verifica delle caratteristiche di funzionamento

7.3.1 Prove generali

7.3.1.1 Tenuta - Durata dei mezzi di tenuta del circuito gas

Si applica il punto 7.3.1.1 della EN 30-1-1:1998.

7.3.1.2 Ottenimento delle portate

7.3.1.2.1 Ottenimento della portata termica nominale

Si applica il punto 7.3.1.2.1 della EN 30-1-1:1998, con la seguente aggiunta:

Per i forni e/o i grill a convezione forzata, si applica il presente punto nelle normali condizioni di convezione.

7.3.1.2.2 Ottenimento della portata ridotta

Si applica il punto 7.3.1.2.2 della EN 30-1-1:1998, con la seguente aggiunta:

Per i forni e/o i grill a convezione forzata, si applica il presente punto nelle normali condizioni di convezione.

7.3.1.3 Dispositivo di sorveglianza di fiamma

Si applica il punto 7.3.1.3 della EN 30-1-1:1998, con la seguente aggiunta:

Per i forni e/o i grill a convezione forzata, si applica il presente punto nelle normali condizioni di convezione.

7.3.1.4 Sicurezza di funzionamento

Si applica il punto 7.3.1.4 della EN 30-1-1:1998, con la seguente aggiunta:

Per i forni e/o i grill a convezione forzata, si applica il presente punto nelle normali condizioni di convezione.

7.3.1.5 Riscaldamento

Si applica il punto 7.3.1.5 della EN 30-1-1:1998, con le seguenti aggiunte:

Per i forni e/o i grill a convezione forzata, si applica il presente punto nelle normali condizioni di convezione.

Nel paragrafo "Forni" del punto 7.3.1.5.2.1 della EN 30-1-1:1998, quando le prove richiedono che il ventilatore di convezione sia in funzione, la temperatura di 200 °C viene sostituita con 180 °C o con la temperatura massima ottenibile, se è minore di 180 °C.

7.3.1.6 Surriscaldamento del bidone di gas della terza famiglia e del suo vano

Si applica il punto 7.3.1.6 della EN 30-1-1:1998, con la seguente aggiunta:

Per i forni e/o i grill a convezione forzata, si applica il presente punto nelle normali condizioni di convezione.

7.3.1.7 Portata totale dell'apparecchio

Si applica il punto 7.3.1.7 della EN 30-1-1:1998, con la seguente aggiunta:

Per i forni e/o i grill a convezione forzata, si applica il presente punto nelle normali condizioni di convezione corrispondenti alla portata termica nominale più elevata.

7.3.1.8 Efficacia del regolatore di pressione

Si applica il punto 7.3.1.8 della EN 30-1-1:1998, con la seguente aggiunta:

Per i forni e/o i grill a convezione forzata, si applica il presente punto nelle normali condizioni di convezione corrispondenti alla portata termica nominale più elevata.

7.3.2 Prove specifiche per i piani di lavoro

7.3.2.1 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

Si applica il punto 7.3.2.1 della EN 30-1-1:1998, con l'aggiunta del seguente testo al punto 7.3.2.1.1:

Se l'apparecchio è dotato di un forno e/o un grill a convezione forzata, le prove vengono effettuate nelle normali condizioni di convezione.

Se l'apparecchio è dotato di due forni e/o grill a convezione forzata situati sotto il piano di lavoro e in grado di funzionare contemporaneamente, le prove che richiedono il loro funzionamento vengono effettuate in tutte le possibili combinazioni delle normali condizioni di convezione.

7.3.2.2 Resistenza alla corrente d'aria

Si applica il punto 7.3.2.2 della EN 30-1-1:1998.

7.3.2.3 Resistenza al versamento dei liquidi

Si applica il punto 7.3.2.3 della EN 30-1-1:1998.

7.3.2.4 Combustione

Si applica il punto 7.3.2.4 della EN 30-1-1:1998 con l'aggiunta del seguente testo alla prova n° 4 del 7.3.2.4.1:

Per i forni o i grill a doppia funzione, le prove vengono effettuate nelle normali condizioni di convezione.

7.3.3 Prove specifiche per i forni e per i grill

7.3.3.1 Accensione, interaccensione e stabilità di fiamma

7.3.3.1.1 Generalità

Si applica il punto 7.3.3.1.1 della EN 30-1-1:1998 con la seguente aggiunta:

Per i forni e/o i grill a convezione forzata, le prove vengono effettuate nelle normali condizioni di convezione.

7.3.3.1.2 Accensione e interaccensione a freddo

Si applica il punto 7.3.3.1.2 della EN 30-1-1:1998.

7.3.3.1.3 Accensione e interaccensione a caldo

Si applica il punto 7.3.3.1.3 della EN 30-1-1:1998.

7.3.3.1.4 Riduzione della portata

Si applica il punto 7.3.3.1.4 della EN 30-1-1:1998.

7.3.3.1.5 Funzionamento della porta forno

Si applica il punto 7.3.3.1.5 della EN 30-1-1:1998 con la seguente aggiunta:

Se l'apparecchio è dotato di un forno e/o un grill a convezione forzata, le prove vengono effettuate nelle normali condizioni di convezione.

Se l'apparecchio è dotato di due forni e/o grill a convezione forzata in grado di funzionare contemporaneamente, le prove che richiedono il loro funzionamento vengono effettuate in tutte le possibili combinazioni delle normali condizioni di convezione.

7.3.3.1.6 Manovra della porta del mobile da incasso

Si applica il punto 7.3.3.1.6 della EN 30-1-1:1998.

7.3.3.1.7 Grill nel compartimento di un forno

Si applica il punto 7.3.3.1.7 della EN 30-1-1:1998.

7.3.3.1.8 Grill sopraelevati

Si applica il punto 7.3.3.1.8 della EN 30-1-1:1998.

7.3.3.1.9 Influenza reciproca tra due forni o grill

Si applica il punto 7.3.3.1.9 della EN 30-1-1:1998 con la seguente aggiunta:

Se l'apparecchio è dotato di uno o più forni e/o grill a convezione forzata in grado di funzionare contemporaneamente, le prove vengono effettuate in tutte le possibili combinazioni delle normali condizioni di convezione.

7.3.3.1.10 Forni da incasso

Si applica il punto 7.3.3.1.10 della EN 30-1-1:1998.

7.3.3.2 Combustione

Si applica il punto 7.3.3.2 della EN 30-1-1:1998 con la seguente aggiunta:

Per i forni e/o i grill a convezione forzata, il presente punto si applica nelle normali condizioni di convezione.

7.3.4 Prove aggiuntive per gli apparecchi con forni e/o grill a convezione forzata

7.3.4.1 Condizioni anormali di convezione

7.3.4.1.1 Generalità

7.3.4.1.2 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

Si applicano i punti 7.3.3.1.1, 7.3.3.1.2 e 7.3.3.1.3 della EN 30-1-1:1998, effettuando le prove per le quali il gas di riferimento viene utilizzato alla pressione normale di prova.

Queste prove vengono effettuate con il ventilatore di convezione messo fuori servizio.

7.3.4.1.3 Combustione

Si applica il punto 7.3.3.2.2 della EN 30-1-1:1998 per i forni e/o grill a convezione forzata non previsti per l'uso senza ventilatore, nelle seguenti condizioni speciali.

Il ventilatore viene messo fuori servizio e viene verificato che siano soddisfatti i requisiti descritti in 6.4.1.2 della presente norma, con ciascuno dei gas di riferimento alla pressione normale di prova.

7.3.4.2 Ventilatore di convezione bloccato

Un apparecchio dotato di uno o più forni e/o grill a convezione forzata viene sottoposto alle prove N° 1 e N° 2 descritte nel punto 7.3.1.5.2 della EN 30-1-1:1998.

Se il funzionamento del bruciatore o dei bruciatori previsti solo per il funzionamento con il ventilatore di convezione non è possibile nelle condizioni di 7.3.4.1.2 e di 7.3.4.1.3, i requisiti di 6.4.1.3 sono soddisfatti.

All'inizio della prova, il ventilatore di convezione viene alimentato elettricamente, ma la normale rotazione delle pale viene impedita mediante mezzi meccanici. Le temperature degli equipaggiamenti ausiliari vengono misurate durante la prova secondo il punto 7.3.1.5 della EN 30-1-1:1998. Le temperature massime ottenute durante ogni prova vengono registrate, per verificarne la conformità al requisito di 6.4.2 della presente norma.

Se l'apparecchio è dotato di più di un ventilatore di convezione, le prove sopra citate vengono effettuate bloccando la rotazione delle pale di ogni ventilatore in successione.

8 MARCATURA E ISTRUZIONI

8.1 Marcatura dell'apparecchio

Si applica il punto 8.1 della EN 30-1-1:1998.

8.1.1 Targhe dati ed etichette

Si applica il punto 8.1.1 della EN 30-1-1:1998 con la seguente aggiunta al testo, nell'ultimo paragrafo:

Quando vengono dichiarate due portate termiche nominali, secondo 6.1, deve essere indicata solo la portata termica massima.

8.1.2 Altre marcature dell'apparecchio

Si applica il punto 8.1.2 della EN 30-1-1:1998 con la seguente aggiunta:

Se, secondo le istruzioni di uso e manutenzione, un accessorio di un forno o di un grill a convezione forzata deve essere mantenuto in una posizione fissa per garantire la sicurezza di funzionamento del forno o del grill, tale accessorio deve riportare una marcatura permanente, che indichi che deve essere mantenuto nella posizione richiesta, per esempio che deve essere lasciato sulle guide inferiori.

8.2 Marcatura dell'imballaggio

Si applica il punto 8.2 della EN 30-1-1:1998.

8.3 Istruzioni

8.3.1 Generalità

Si applica il punto 8.3.1 della EN 30-1-1:1998.

8.3.2 Istruzioni tecniche

Si applica il punto 8.3.2 della EN 30-1-1:1998 con la seguente aggiunta al punto 8.3.2.1:

Quando vengono indicate due portate termiche nominali in riferimento alle condizioni di convezione, esse devono essere identificate in relazione al modo di funzionamento del ventilatore.

8.3.3 Istruzioni di uso e manutenzione

Si applica il punto 8.3.3 della EN 30-1-1:1998 con la seguente aggiunta:

Esse devono comprendere:

- le istruzioni riguardanti l'uso del ventilatore al momento dell'accensione;
- il modo di funzionamento del ventilatore di convezione, indicando chiaramente se il forno o il grill può essere usato anche senza ventilatore;
- le istruzioni che permettano all'utilizzatore di effettuare operazioni di smontaggio e rimontaggio, ai fini dell'ordinaria pulizia e manutenzione, in modo sicuro e, in particolare, specificando le modalità di scollegamento dell'alimentazione elettrica prima di una qualsiasi di tali operazioni;
- le azioni da intraprendere nel caso di guasto del ventilatore e, in particolare, informazioni all'utilizzatore su come rilevare tale guasto.

La portata termica nominale totale indicata dal costruttore deve corrispondere alla somma delle portate termiche massime. Nel caso di portate termiche diverse di ciascun bruciatore, deve essere tenuta in considerazione la portata termica nominale più elevata.

Inoltre, se il forno e/o il grill sono progettati soltanto per l'uso con il ventilatore in funzione, le istruzioni di uso e manutenzione devono contenere la seguente avvertenza:

ATTENZIONE: Non utilizzare il forno (e/o il grill) se il ventilatore non è in funzione.

Inoltre, quando è richiesto che un accessorio di un forno o di un grill sia mantenuto in una posizione fissa per garantire la sicurezza di funzionamento del forno o del grill stesso, le istruzioni devono identificare tale accessorio e fornire i particolari relativi alla marcatura che l'accessorio deve riportare, secondo 8.1.2 della presente norma.

8.3.4 Istruzioni per l'adattamento ai differenti gas

Si applica il punto 8.3.4 della EN 30-1-1:1998.

APPENDICE ZA (informativa) PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva UE 90/396/CEE sul ravvicinamento delle leggi degli Stati Membri in materia di apparecchi a gas.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili ai prodotti che rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma supportano i requisiti della Direttiva 90/396/CEE sul ravvicinamento delle leggi degli Stati Membri in materia di apparecchi a gas.

La conformità ai punti della presente norma costituisce un mezzo per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA associati.

prospetto ZA.1

Requisito essenziale	Oggetto	Requisiti della norma		Commenti
		Punti della EN 30-1-1:1998[1)]	Punti della EN 30-1-2:1999	
1	**Appendice 1 Condizioni generali**			
1.1	**Sicurezza di funzionamento**	1 - 2 - 3 - 5.1.1 - 5.1.3 - 5.1.9 - 5.2.2 (eccetto 5.2.2.2) - 5.2.3 - 6.1.5.1.3 - 6.1.5.1.4 - 6.1.5.1.5 - 6.1.7 - 6.1.8 - 6.1.6.1	1 - 2 - 3 - 5.1 - 5.2 - 6.1	Il requisito 6.1.6.1 è applicabile solo agli apparecchi con bidone di GPL incorporato
1.2	**Marcatura e istruzioni** Istruzioni per l'installatore Istruzioni per l'utilizzatore Avvertenze Lingue ufficiali		8	
1.2.1	Informazioni contenute nelle istruzioni tecniche		8.3.1 e 8.3.2	
1.2.2	Contenuto delle istruzioni per l'utilizzatore e per la manutenzione		8.3.1 e 8.3.2	
1.2.3	Marcatura sull'apparecchio e sull'imballaggio		8.1 8.2	
1.3	**Dispositivi**	2 - 5.2.4 - 5.2.6 - 5.2.7		
2	**Materiali**			
2.1	Caratteristiche	5.1.2		
2.2	Garanzia	1 e premessa		
3	**Progettazione e costruzione**			
3.1	**Generalità**			
3.1.1	Durabilità	5.1.2 - 5.1.4 - 5.1.6 - 5.1.7 - 5.1.8 - 5.2.1 - 5.2.8 - 5.2.9 - 5.2.10 - 6.1.4.1		
3.1.2	Condensazione	5.1.2, 2° paragrafo, 2° comma		
3.1.3	Rischio di esplosione	5		
3.1.4	Penetrazione di acqua e di aria	5.1.5 - 6.1.1		"Penetrazione di acqua": non applicabile
3.1.5	Fluttuazione normale dell'energia ausiliaria	5.1.10 - 6.2.2 - 6.3.2		
3.1.6	Fluttuazioni anomale dell'energia ausiliaria	5.1.10 - 6.2.2 - 6.3.2		

prospetto ZA.1 (Continua)

Requisito essenziale	Oggetto	Requisiti della norma		Commenti
		Punti della EN 30-1-1:1998[1)]	Punti della EN 30-1-2:1999	
3.1.7	Rischi di origine elettrica	5.1.11		
3.1.8	Parti sotto pressione	5.1.2 - 6.1.6.2		Applicabile solo ad apparecchi con bidone di GPL incorporato
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza: - dispositivo di sorveglianza di fiamma - regolatore di pressione - termostato - ventilatore di raffreddamento - ventilatore di convezione	5.2.6 - 6.1.3 5.2.7 - 6.1.8 5.2.4 - 6.1.10 5.2.11 - 6.1.9	6.2 - 6.4.1.3 -6.4.2	
3.1.10	Sicurezza/regolazione	5.2.6		
3.1.11	Protezione di parti regolate dal costruttore	5.2.3 - 5.2.7		
3.1.12	Marcatura dei dispositivi di regolazione e comando	5.2.2.2 - 5.2.4	7.2.3.1	
3.2	**Rilascio di gas incombusti**			
3.2.1	Rischio di fughe di gas	5.1.5 - 5.1.6 - 6.1.1.1 - 6.1.4.2.1		
3.2.2	Rischio di accumulo all'interno dell'apparecchio	5.2.6 - 5.2.9.1.4 - 5.2.12 - 6.1.3 - 6.2.1 - 6.3.1 - 6.1.4.2.2	6.4.1.1	
3.2.3	Rischio di accumulo nel locale	5.2.6 - 6.1.3	8.1 - 8.2 - 8.3.2.1 - 8.3.3	
3.3	**Accensione**			
	Accensione	5.2.5 - 5.2.9.2 - 5.2.12.2 - 6.2.1 - 6.3.1	6.2 - 6.3 - 6.4.1.1	
	Riaccensione	5.2.12.3 il punto 6.2.1 della EN 30-1-1:1998 nelle condizioni di prova del punto 7.3.2.1.3 della EN 30-1-2:1999 il punto 6.3.1 della EN 30-1-1:1998 nelle condizioni di prova del punto 7.3.3.1.3 della EN 30-1-2:1999		
	Interaccensione	6.2.1 - 6.3.1	6.4.1.1	
3.4	**Combustione**			
3.4.1	Stabilità di fiamma Concentrazione di sostanze nocive nei prodotti della combustione	6.2.1 - 6.3.1 5.2.9.3 - 6.2.2 - 6.3.2 (vedere premessa)	6.3 - 6.4.1.1 6.2 - 6.4.1.2	
3.4.2	Fuoriuscita di prodotti della combustione			Non applicabile
3.4.3	Fuoriuscita di prodotti della combustione nel locale (per apparecchi collegati ad un condotto, in caso di tiraggio anomalo)			Non applicabile
3.4.4	Valore limite di CO nel locale			Non applicabile
3.5	**Utilizzazione razionale dell'energia**		Vedere EN 30-2-2:1999	

prospetto ZA.1 (Continua)

Requisito essenziale	Oggetto	Requisiti della norma		Commenti
		Punti della EN 30-1-1:1998[1)]	Punti della EN 30-1-2:1999	
3.6	**Temperature**			
3.6.1	Suolo e pareti adiacenti	6.1.5.2	6.2	
3.6.2	Manopole di comando	6.1.5.1.6 - 6.1.5.1.7		
3.6.3	Temperature delle superfici esterne	6.1.5.1.1 - 6.1.5.1.2		
3.7	**Alimenti ed acqua per uso sanitario**	5.1.2 - 5.2.13		"Acqua per uso sanitario": non applicabile

1) In conformità alle disposizioni specificate nei punti 5 e 6 della EN 30-1-2:1999, i requisiti applicabili della EN 30-1-1:1998 vengono verificati nelle condizioni di prova del punto 7 della EN 30-1-2:1999.

prospetto ZA.2

	Oggetto	Requisiti della norma	Commenti
	Allegato II della Direttiva	1 e Premessa della EN 30-1-1:1998	

prospetto ZA.3

	Oggetto	Requisiti della norma	Commenti
	Allegato III della Direttiva	Punto 8.1 della EN 30-1-2:1999	

NORMA ITALIANA

Apparecchi di cottura a gas per uso domestico
Utilizzazione razionale dell'energia
Generalità

UNI EN 30-2-1

OTTOBRE 1999

Domestic cooking appliances burning gas
Rational use of energy
General

DESCRITTORI	Apparecchio a gas, apparecchio di cottura, apparecchio per uso domestico, forno, cucina, grill, valutazione prestazionale, rendimento, potere calorifico, consumo di energia, prova, specifica
CLASSIFICAZIONE ICS	97.040.20
SOMMARIO	La norma specifica i requisiti ed i metodi di prova per l'utilizzazione razionale dell'energia degli apparecchi di cottura per uso domestico, alimentati a gas combustibile.
RELAZIONI NAZIONALI	La presente norma sostituisce la UNI 7136.
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 30-2-1:1998 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 30-2-1 (edizione marzo 1998).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 21 settembre 1999
RICONFERMA	

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 30-2-1 (edizione marzo 1998), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - viale Brenta 29, 20139 Milano), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 16 ottobre 1996 e la versione in lingua italiana della norma il 25 giugno 1999.

INDICE

NORMA EUROPEA

Apparecchi di cottura a gas per uso domestico
Utilizzazione razionale dell'energia
Generalità

EN 30-2-1

MARZO 1998

EUROPEAN STANDARD

Domestic cooking appliances burning gas
Rational use of energy
General

NORME EUROPÉENNE

Appareils de cuisson domestiques utilisant les combustibles gazeux
Utilisation rationnelle de l'énergie
Généralités

EUROPÄISCHE NORM

Haushalt-Kochgeräte für gasförmige Brennstoffe
Rationelle Energienutzung
Allgemeines

DESCRITTORI

Apparecchio a gas, apparecchio di cottura, apparecchio per uso domestico, forno, cucina, grill, valutazione prestazionale, rendimento, potere calorifico, consumo di energia, prova, specifica

ICS

97.040.20

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 18 gennaio 1997.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 49 "Apparecchi di cottura a gas", la cui segreteria precedentemente affidata all'AFNOR è attualmente affidata all'UNI, conformemente alla riattribuzione decisa con Risoluzione BT 50/1996.

La presente norma europea sostituisce le EN 30:1979, EN 30:1979/A2:1980 ed EN 30:1979/A3 MOD.2:1995.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro settembre 1998, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro settembre 1998.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio, ed è di supporto ai requisiti essenziali della(e) Direttiva(e) UE.

Per la corrispondenza con la(e) Direttiva(e) UE, vedere l'appendice informativa ZA, che è parte integrante della presente norma.

La presente parte 2-1 "Rational use of energy [Utilizzazione razionale dell'energia]" della EN 30, completa la parte 1-1 "Safety [Sicurezza]".

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma specifica i requisiti ed i metodi di prova per l'utilizzazione razionale dell'energia degli apparecchi di cottura per uso domestico, alimentati a gas combustibile, secondo quanto specificato nel punto 1 della EN 30-1-1:1998.

La presente norma riguarda esclusivamente le prove di tipo.

Nota I poteri calorifici specificati nella presente norma sono basati sul potere calorifico superiore (H_s) come definito nella EN 30-1-1:1998.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 30-1-1:1998 Domestic cooking appliances burning gas fuel - Safety - General [Apparecchi di cottura a gas per uso domestico - Sicurezza - Generalità]

3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma europea, si applicano le definizioni di cui al 3 della EN 30-1-1:1998 e le definizioni seguenti:

3.1 consumo di mantenimento del forno: Quantità di calore che deve essere ceduta nell'unità di tempo dalla combustione del gas, per mantenere costante la temperatura del forno.

Simbolo: C_e

Unità di misura: kilowatt (kW)

4 CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO

4.1 Rendimento

I requisiti di cui in 4.1.1 e 4.1.2 sono applicabili soltanto ai bruciatori del piano di cottura, la cui portata termica nominale non sia minore di 1,16 kW e non sia maggiore di 4,2 kW.

4.1.1 Bruciatori scoperti

Il rendimento, determinato nelle condizioni di prova in 5.2.1, deve essere almeno pari al 52%.

4.1.2 Bruciatori coperti

Il rendimento, determinato nelle condizioni di prova in 5.2.2, deve essere almeno pari al:

1) 25% (partendo da freddo);
2) 35% (partendo da caldo).

4.2 Consumo di mantenimento del forno

Nelle condizioni di prova specificate in 5.3, il consumo di mantenimento del forno non deve essere maggiore del valore ottenuto utilizzando la formula:

$$C_e = 0{,}93 + 0{,}035\ v$$

dove:

v è il volume utile del forno, espresso in decimetri cubi, definito in 3.4.3.12 della EN 30-1-1:1998.

5 METODI DI PROVA

5.1 Generalità

5.1.1 Alimentazione del bruciatore

Secondo la categoria dell'apparecchio, ciascun bruciatore è alimentato singolarmente con uno dei gas di riferimento indicati in 7.1.1.1 della EN 30-1-1:1998 oppure con il gas effettivamente distribuito conformemente ai requisiti in 7.1.1.2 della EN 30-1-1:1998.

Il bruciatore viene regolato, con una tolleranza di ± 2%, in conformità al 7.1.3.1.3 della EN 30-1-1:1998, alla portata termica nominale o al potere calorifico stabilito secondo le indicazioni del prospetto 1.

La corrispondente posizione del dispositivo di regolazione o il corrispondente valore della pressione al bruciatore vengono registrati. Il bruciatore viene quindi raffreddato prima di procedere alla prova, in conformità a 5.2.1 o 5.2.2.

5.1.2 Condizioni di prova

Le prove vengono effettuate nelle condizioni di installazione specificate in 7.1.3.2 della EN 30-1-1:1998.

5.1.3 Recipienti di prova

Vengono utilizzati recipienti di prova di alluminio, con base opaca, pareti lucide, senza impugnatura e conformi alle caratteristiche del prospetto C.1 o del 7.1.4.1 per le pesciere, della EN 30-1-1:1998.

I recipienti sono dotati del loro coperchio.

5.2 Rendimento

5.2.1 Bruciatori scoperti

In relazione alla portata termica nominale del bruciatore in prova, il diametro del recipiente da utilizzare ed il volume di acqua che esso deve contenere, sono indicati nel prospetto 1.

Per le pesciere, la quantità di acqua è indicata nel prospetto 1, in funzione della portata termica nominale del bruciatore.

prospetto 1 **Diametro del recipiente e massa di acqua secondo la portata termica nominale del bruciatore**

Portata termica nominale del bruciatore kW	Diametro interno del recipiente di prova mm	Massa di acqua m_{e1} da utilizzare kg
tra 1,16 e 1,64	220	3,7
tra 1,65 e 1,98	240[1]	4,8
tra 1,99 e 2,36	260[1]	6,1
tra 2,37 e 4,2	260[1] con regolazione della portata termica del bruciatore a 2,36 kW ± 2%, utilizzando il metodo indicato in 7.3.1.2.1.1 a) della EN 30-1-1:1998	6,1

1) Se il diametro indicato (260 mm o 240 mm) è maggiore del diametro massimo indicato nelle istruzioni per l'uso, la prova viene effettuata utilizzando un recipiente con il diametro immediatamente inferiore (240 mm o 220 mm), contenente la corrispondente massa di acqua (4,8 kg o 3,7 kg). In tal caso, la portata termica del bruciatore viene regolata rispettivamente a 1,98 kW o 1,64 kW, con tolleranza di ± 2, utilizzando il metodo descritto in 7.3.1.2.1.1 a) della EN 30-1-1:1998.

La temperatura iniziale dell'acqua t_1 deve essere (20 ± 1) °C e la temperatura al momento dello spegnimento del bruciatore deve essere (90 ± 1) °C.

Viene misurata la temperatura massima t_2 osservata dopo lo spegnimento del bruciatore (temperatura finale espressa in gradi Celsius).

L'elemento sensibile viene collocato al centro del volume di acqua e la temperatura viene misurata utilizzando uno strumento la cui incertezza di misura sia minore di 0,1 °C.

Il bruciatore viene preriscaldato nelle seguenti condizioni:

- il bruciatore viene fatto funzionare per 10 min alla portata termica nominale o alla portata termica regolata secondo il prospetto 1, nella posizione di regolazione definita e registrata in 5.1.1;
- qualunque sia la portata termica nominale, il bruciatore viene coperto con un recipiente di diametro 220 mm contenente 3,7 kg di acqua.

Una volta completato il preriscaldamento, il recipiente di diametro 220 mm viene tolto e subito sostituito con il recipiente utilizzato per la prova di rendimento. Inizia quindi la misurazione del consumo di gas e termina dopo lo spegnimento del bruciatore, con il recipiente in posizione.

Il rendimento viene calcolato utilizzando la formula:

$$\eta = 4{,}186 \times 10^{-3}\ m_e \frac{t_2 - t_1}{V_c\ (o\ M_c)\ H_s}\ 100$$

dove:

η è il rendimento, in per cento;

m_e è la massa equivalente del recipiente riempito secondo le indicazioni del prospetto 1.

La massa m_e è calcolata come segue:

$$m_e = m_{e1} + 0{,}213\ m_{e2}$$

dove:

m_{e1} è la massa di acqua utilizzata nel recipiente;

m_{e2} è la massa di alluminio corrispondente al recipiente con il coperchio (la massa m_{e2} da prendere in considerazione è la massa misurata).

Tutte le masse sono espresse in kilogrammi:

V_c è il volume di gas secco consumato, in metri cubi, determinato, a partire dal volume misurato, con la formula seguente:

$$V_c = V_{mes} \cdot \frac{p_a + p - p_w}{1\,013{,}25} \cdot \frac{288{,}15}{273{,}15 + t_g}$$

dove:

V_{mes} è il volume di gas misurato, in metri cubi;

p_a è la pressione atmosferica, in millibar;

p è la pressione di alimentazione del gas nel punto di misurazione della portata, in millibar;

p_w è la pressione parziale del vapore acqueo, in millibar;

t_g è la temperatura del gas nel punto di misurazione della portata, in gradi Celsius;

M_c è la massa di gas secco consumato, in kilogrammi;

H_s è il potere calorifico superiore del gas, come definito al 3.3.1.5 della EN 30-1-1:1998.

Deve essere soddisfatto il requisito di cui al 4.1.1.

5.2.2 Bruciatori coperti

I rendimenti sono determinati, con le piastre in posizione, nelle seguenti condizioni.

In conformità al 5.2.1, il recipiente corrispondente alla portata termica nominale del bruciatore in prova, che contiene la corrispondente massa di acqua, viene collocato sulla piastra nel punto più opportuno.

Nota Per questa prova, non è applicabile la nota 1 del prospetto 1.

Sulla superficie eventualmente restante della piastra vengono collocati il numero minimo di recipienti con il massimo diametro possibile, scelti dal prospetto 1, e contenenti le corrispondenti masse di acqua.

La temperatura viene determinata nello stesso modo utilizzato per un bruciatore scoperto: con la temperatura iniziale dell'acqua t_1 pari a (20 ± 1) °C, la temperatura finale t_2 per ogni recipiente è la massima temperatura osservata dopo lo spegnimento del bruciatore, che avviene non appena la temperatura dell'acqua di un qualsiasi recipiente raggiunge il valore di (90 ± 1) °C.

La prova viene effettuata alla portata termica nominale, con il bruciatore regolato secondo 5.1.1.

Il rendimento è il rapporto tra la somma delle quantità di calore assorbite dai recipienti e dall'acqua che essi contengono, e la quantità di energia fornita dal bruciatore (vedere formula di cui al 5.2.1).

La prima prova viene effettuata partendo da freddo, viene effettuata una seconda prova, partendo da caldo. Si ipotizza che la piastra sia calda quando l'acqua contenuta nel recipiente più grande utilizzato da solo per la prova di rendimento, è stata portata al punto di ebollizione. Quando la piastra è calda, i recipienti vengono rimossi. La prova viene quindi effettuata nelle stesse condizioni della prova con partenza da freddo, collocando i recipienti, che contengono acqua a (20 ± 1) °C, sulla piastra.

Devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 4.1.2.

5.3 Consumo di mantenimento del forno

Con il forno vuoto, il dispositivo di comando del bruciatore viene regolato in modo che, nelle condizioni di equilibrio, l'aumento medio di temperatura, misurato nel centro del forno, come indicato in 3.4.3.9 della EN 30-1-1:1998, utilizzando una termocoppia nuda, sia maggiore di 180 K rispetto alla temperatura ambiente.

Viene misurato il corrispondente consumo di gas e viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di 4.2.

APPENDICE ZA (informativa)

PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio, ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva UE 90/396/CEE relativa all'armonizzazione delle leggi degli Stati Membri sugli apparecchi a gas.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili al/ai prodotto/i che rientra/rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma, nel prospetto ZA.1, supportano i requisiti della Direttiva UE 90/396/CEE relativa all'armonizzazione delle leggi degli Stati Membri sugli apparecchi a gas.

La conformità ai punti della presente norma costituisce un mezzo per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA associati.

prospetto ZA.1

Requisito essenziale	Oggetto	Punti della norma	Commenti
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	1 2 3 4 5	

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. 0270024200 - Fax 0270105992 Internet: www.unicei.it - Email: diffusione@uni.unicei.it
Roma	Via delle Colonnelle, 18 - 00186 Roma - Tel. 0669923074 - Fax 066991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. 0804670301 - Fax 0804670553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. 0516250260 - Fax 0516257650
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. 0302590656 - Fax 0302590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. 070349961 - Fax 07034996306
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. 095445977 - Fax 095446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. 0552707268 - Fax 0552707204
Genova	c/o CLP Centro Ligure per la Produttività Via Garibaldi, 6 - 16124 Genova - Tel. 0102476389 - Fax 0102704436
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. 0187728225 - Fax 0187777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. 0815537106 - Fax 0815537112
Pescara	c/o Azienda Speciale Innovazione Promozione ASIP Via Conte di Ruvo, 2 - 65127 Pescara - Tel. 08561207 - Fax 08561487
Reggio Calabria	c/o IN.FORM.A. Azienda Speciale della Camera di Commercio Via T. Campanella, 12 - 89125 Reggio Calabria - Tel. 096527769 - Fax 0965332373
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. [illegible] - Fax 0116965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Via Roma, 4/D - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. [illegible] - Fax 0422608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 S. Giovanni al Natisone (UD) - Tel. 0432747211 - Fax [illegible]
Vicenza	c/o Associazione Industriali Provincia di Vicenza Piazza Castello, 2/A - 36100 Vicenza - Tel. 0444232794 - Fax 0444545573

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

NORMA ITALIANA

Apparecchi di cottura a gas per uso domestico

Utilizzazione razionale dell'energia

Apparecchi con forni a convezione forzata, con o senza grill

UNI EN 30-2-2

MARZO 2002

Domestic cooking appliances burning gas
Rational use of energy
Appliances having forced convection ovens and/or grills

CLASSIFICAZIONE ICS	97.040.20
SOMMARIO	La norma stabilisce i requisiti e i metodi di prova per l'utilizzazione razionale dell'energia degli apparecchi di cottura, dotati di forni e/o grill a convezione forzata, alimentati a gas combustibile. Essa riguarda esclusivamente le prove di tipo.
RELAZIONI NAZIONALI	
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 30-2-2:1999 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 30-2-2 (edizione luglio 1999).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 16 gennaio 2002

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 30-2-2 (edizione luglio 1999), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG, ente federato all'UNI, segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.
Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

NORMA EUROPEA

Apparecchi di cottura a gas per uso domestico
Utilizzazione razionale dell'energia
Apparecchi con forni a convezione forzata, con o senza grill

EN 30-2-2

LUGLIO 1999

EUROPEAN STANDARD

Domestic cooking appliances burning gas
Rational use of energy
Appliances having forced convection ovens and/or grills

NORME EUROPÉENNE

Appareils de cuisson domestiques utilisant les combustibles gazeux
Utilisation rationnelle de l'energie
Appareils comportant des fours et/ou des grilloirs à convection forcée

EUROPÄISCHE NORM

Haushalt-Kochgeräte für gasförmige Brennstoffe
Rationelle Energienutzung
Geräte mit Umluft-Backöfen und/oder -Strahlungsgrilleinrichtungen

DESCRITTORI

ICS 97.040.20

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 15 aprile 1999.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 49 "Apparecchi di cottura a gas", la cui segreteria è affidata all'UNI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro gennaio 2000, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro gennaio 2000.

La presente parte della EN 30 fa riferimento ai pertinenti punti della EN 30-1-2:1999 e della EN 30-2-1:1998, apportandovi modifiche o integrandoli. Di conseguenza, la presente parte è prevista solamente per l'uso congiunto con le altre due parti precedentemente citate.

La presente parte è prevista anche per l'uso insieme a tutte le altre parti della EN 30-2-x relative all'"Utilizzazione razionale dell'energia", ogni qualvolta gli apparecchi trattati nella presente parte comprendono un forno e/o un grill a convezione forzata.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della(e) Direttiva(e) dell'UE.

Per quanto riguarda il rapporto con la(e) Direttiva(e), si rimanda all'appendice informativa ZA che costituisce parte integrante della presente norma.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma stabilisce i requisiti e i metodi di prova per l'utilizzazione razionale dell'energia degli apparecchi di cottura, dotati di forni e/o grill a convezione forzata, alimentati a gas combustibile, descritti nel punto 1 della EN 30-1-2:1999.

La presente norma riguarda esclusivamente prove di tipo.

Nota I poteri calorifici specificati nella presente norma sono basati sul potere calorifico superiore (H_s) come definito nella EN 30-1-2:1999.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 30-1-1:1998	Domestic cooking appliances burning gas fuel - Safety - General
EN 30-1-1:1998/A1:1999	Domestic cooking appliances burning gas - Safety - General
EN 30-1-2:1999	Domestic cooking appliances burning gas - Safety - Appliances having forced-convection ovens and/or grills
EN 30-2-1:1998	Domestic cooking appliances burning gas - Rational use of energy - General

3 DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma europea, si applicano le definizioni del punto 3 della EN 30-1-2:1999 e della EN 30-2-1:1998.

4 REQUISITI DI FUNZIONAMENTO

4.1 Rendimento

Si applica il punto 4.1 della EN 30-2-1:1998.

4.2 Consumo di mantenimento del forno

Se un apparecchio è dotato di forno convenzionale, si applica per tale forno il punto 4.2 della EN 30-2-1:1998.

Per i forni a doppia funzione, si applicano i requisiti del punto 4.2 della EN 30-2-1:1998 quando il ventilatore non è in funzione.

Quando un forno a convezione forzata funziona con il ventilatore di convezione acceso, si applicano i requisiti particolari di seguito citati.

Nelle condizioni di prova specificate in 5.3 della presente norma, il consumo di mantenimento del forno non deve superare il valore ottenuto utilizzando la formula:

$C_e = 0,93 + 0,035\ V$

dove:

V è il volume utile del forno, espresso in decimetri cubi, definito nel punto 3.4.3.12 della EN 30-1-1:1998.

5 METODI DI PROVA

5.1 Generalità

5.1.1 Alimentazione del bruciatore

Si applica il punto 5.1.1 della EN 30-2-1:1998, con le seguenti aggiunte:

Per i forni a convezione forzata, il bruciatore viene alimentato, secondo la categoria di apparecchio, con uno dei gas di riferimento indicati nel punto 7.1.1.1 della EN 30-1-2:1999, oppure con il gas effettivamente distribuito conforme ai requisiti del punto 7.1.1.2 della EN 30-1-2:1999.

Il bruciatore viene regolato, con tolleranza del ±2%, come nel punto 7.1.3 della EN 30-1-2:1999, alla portata termica nominale.

5.1.2 Condizioni di prova

Si applica il punto 5.1.2 della EN 30-2-1:1998.

5.1.3 Recipienti di prova

Si applica il punto 5.1.3 della EN 30-2-1:1998.

5.2 Rendimenti

Si applica il punto 5.2 della EN 30-2-1:1998.

5.3 Consumo di mantenimento del forno

Si applica il punto 5.3 della EN 30-2-1:1998 con le seguenti aggiunte.

Quando un forno a convezione forzata funziona con il ventilatore di convezione acceso, le condizioni di prova sono le seguenti:

Con il forno vuoto, il dispositivo di comando del bruciatore viene regolato in modo che, in condizioni stazionarie, l'aumento medio di temperatura, misurato nel centro geometrico del forno come definito nel punto 3.4.3.9 della EN 30-1-1:1998 utilizzando una termocoppia nuda, sia di 155 K maggiore della temperatura ambiente, oppure il massimo valore ottenibile se non è possibile raggiungere un aumento di temperatura di 155 K.

Viene misurato il corrispondente consumo di gas, e viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di 4.2 della presente norma.

APPENDICE ZA (informativa) PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva 90/396/CEE sul ravvicinamento delle leggi degli Stati Membri in materia di apparecchi a gas.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili ai prodotti che rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma possono essere di supporto ai requisiti della Direttiva 90/396/CEE sul ravvicinamento delle leggi degli Stati Membri in materia di apparecchi a gas.

La conformità alla presente norma costituisce un mezzo per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva interessata e dei regolamenti EFTA associati.

prospetto ZA.1

Requisito essenziale	Oggetto	Requisiti della norma	Commenti
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	1 2 3 4 5	

NORMA ITALIANA

Caldaie per riscaldamento

Caldaie a gas per riscaldamento centrale

Assemblaggio di un corpo caldaia con un bruciatore ad aria soffiata

UNI EN 303-3

OTTOBRE 2001

Heating boilers

Gas-fired central heating boilers

Assembly comprising a boiler body and a forced draught burner

CLASSIFICAZIONE ICS	91.140.10
SOMMARIO	La norma stabilisce i requisiti ed i metodi di prova relativi alla costruzione, alla sicurezza e all'utilizzazione razionale dell'energia di un assemblaggio costituito da un corpo caldaia conforme alla EN 303-1 e da un bruciatore ad aria soffiata, conforme alla EN 676, che utilizza combustibili gassosi.
RELAZIONI NAZIONALI	
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 303-3:1998 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 303-3 (edizione settembre 1998).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 19 settembre 2001

UNI
Ente Nazionale Italiano
di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 303-3 (edizione settembre 1998), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG, ente federato all'UNI, segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

INDICE

NORMA EUROPEA

Caldaie per riscaldamento

Caldaie a gas per riscaldamento centrale

Assemblaggio di un corpo caldaia con un bruciatore ad aria soffiata

EN 303-3

SETTEMBRE 1998

EUROPEAN STANDARD

Heating boilers
Gas-fired central heating boilers
Assembly comprising a boiler body and a forced draught burner

NORME EUROPÉENNE

Chaudières de chauffage
Chaudières de chauffage central utilisant les combustibles gazeux
Assemblage d'un corps de chaudière et d'un brûleur à air soufflé

EUROPÄISCHE NORM

Heizkessel
Zentralheizkessel für gasförmige Brennstoffe
Zusammenbau aus Kessel und Gebläsebrenner

DESCRITTORI

Apparecchio di riscaldamento, apparecchio a gas, caldaia, riscaldamento centrale, bruciatore, definizione, classificazione, caratteristica di costruzione, caratteristica di funzionamento, prova, piastra di segnalazione, notizia tecnica, marcatura

ICS

91.140.10

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 22 agosto 1997.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 109 "Caldaie per riscaldamento centrale alimentate a gas", la cui segreteria è affidata al NNI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro marzo 1999, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro marzo 1999.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

La presente norma europea stabilisce le prove da eseguire sull'assemblaggio di un corpo caldaia conforme alla EN 303-1 con un bruciatore ad aria soffiata conforme alla EN 676.

La norma europea EN 303 comprende sei parti:

Parte 1: Heating boilers with forced draught burners - Terminology, general requirements, testing and marking;

Parte 2: Heating boilers with forced draught burners - Special requirements for boilers with atomizing oil burners;

la presente Parte 3;

Parte 4: Heating boilers with forced draught burners - With outputs up to 70 kW and a maximum operating pressure of 3 bar - Terminology, special requirements, testing and marking;

Parte 5: Special heating boilers for solid fuels - Hand and automatically fired - Nominal heat output of up 300 kW - Terminology, requirements, testing and marking;

Parte 6: Heating boilers with forced draught burners - Specific requirements for the domestic hot water operation of liquid-fired combination boilers of nominal heat output not exceeding 70 kW

La presente norma europea non considera le emissioni di NO_x poiché sono trattate nella EN 676.

Per quanto riguarda il rapporto con la/e Direttiva/e, si rimanda all'appendice informativa ZA che costituisce parte integrante della presente norma europea.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea stabilisce i requisiti ed i metodi di prova relativi alla costruzione, alla sicurezza e all'utilizzazione razionale dell'energia, di un assemblaggio costituito da un corpo caldaia conforme alla EN 303-1[1] e da un bruciatore ad aria soffiata conforme alla EN 676, che utilizza combustibili gassosi, di seguito denominato "caldaia".

La presente norma europea si applica ad una caldaia:

- con potenza nominale non maggiore di 1 000 kW.

La presente norma europea non comprende tutti i requisiti necessari per:

- gli assemblaggi progettati come una unità;
- le caldaie a condensazione e le caldaie a bassa temperatura;
- le caldaie destinate ad essere installate all'aperto;
- le caldaie dotate in modo permanente di più scarichi fumi;
- le caldaie dotate di dispositivo rompitiraggio antivento;
- le caldaie destinate ad essere collegate ad un camino comune a estrazione meccanica.

La presente norma europea non si applica alle caldaie da installare in un ambiente abitato (vedere 3.6).

Nel caso in cui il corpo caldaia sia già stato sottoposto a prova con un bruciatore a combustibile liquido, conformemente alle EN 303-1, EN 303-2 e EN 304, devono essere effettuate solo le prove descritte nell'appendice G.

Nel caso di una serie di caldaie, vedere appendice F.

La presente norma europea non contiene tutti i requisiti necessari per le caldaie a bassa temperatura. Tuttavia, i metodi di prova definiti dalla presente norma europea per la determinazione dei rendimenti utili, possono essere utilizzati per le caldaie a bassa temperatura, dopo averli adattati conformemente all'appendice H.

La presente norma europea copre unicamente le prove di tipo.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 303-1 Heating boilers - Heating boilers with forced draught burners - Terminology, general requirements, testing and marking

EN 303-2 Heating boilers - Heating boilers with forced draught burners - Special requirements for boilers with atomizing oil burners

EN 304 Heating boilers - Test code for heating boilers for atomizing oil burners

EN 676 Automatic forced draught burners for gaseous fuels

1) La conformità alla EN 303-1 può essere ottenuta congiuntamente con le prove specifiche della EN 303-1 e con le prove della EN 303-2 o della EN 303-3. Se il corpo caldaia è già stato sottoposto a prova secondo la EN 303-2, vedere appendice G.

3 DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma, si applicano le seguenti definizioni.

3.1 Portate di gas

3.1.1 **portata volumica**: Volume di gas consumato dalla caldaia in funzionamento permanente nell'unità di tempo, espresso in metri cubi all'ora (m^3/h).

Simboli:

- V (nelle condizioni di prova);
- V_r (nelle condizioni di riferimento).

3.1.2 **portata massica**: Massa di gas consumata dalla caldaia in funzionamento permanente nell'unità di tempo, espressa in kilogrammi all'ora (kg/h) o, eventualmente, in grammi all'ora (g/h).

Simboli:

- M (nelle condizioni di prova);
- M_r (nelle condizioni di riferimento).

3.2 **portata termica**: Prodotto della portata volumica o della portata massica per il potere calorifico inferiore del gas, riferito alle stesse condizioni di riferimento, espresso in kilowatt (kW).

Simbolo: Q

3.2.1 **portata termica nominale**[2]: Valore della portata termica indicata dal costruttore, espressa in kilowatt (kW).

Simbolo: Q_n

3.3 Potenze

3.3.1 **potenza utile**: Quantità di calore trasmessa al fluido termovettore nell'unità di tempo, espressa in kilowatt (kW).

Simbolo: P

3.3.2 **potenza nominale**: Valore della potenza utile indicata dal costruttore espressa in kilowatt (kW).

Simbolo: P_n

3.4 **rendimento utile**: Rapporto tra la potenza utile e la portata termica, espresso in per cento (%).

Simbolo: η_u

3.5 **tensione nominale**: Tensione o campo di tensioni indicato dal costruttore, per i quali la caldaia funziona normalmente.

3.6 **caldaia per installazione in ambiente abitato**: Caldaia di potenza utile nominale minore di 37 kW, progettata per fornire calore alla parte dell'ambiente abitato nella quale è installata, per mezzo dell'emissione di calore dal suo involucro, provvista di vaso di espansione aperto e che assicura una alimentazione di acqua calda a circolazione naturale.

3.7 **unità**: Insieme composto da un corpo caldaia e da un bruciatore ad aria soffiata, progettato e messo sul mercato come una caldaia completa.

2) Le caldaie dotate di un dispositivo di regolazione al fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento, funzionano ad una portata termica nominale compresa tra la massima e la minima portata termica regolabile. Le caldaie modulanti funzionano tra la portata termica nominale e la minima portata termica di regolazione. La portata termica massima corrisponde alla potenza nominale della caldaia, secondo la EN 303-1.

4 REQUISITI DI ACCOPPIAMENTO

4.1 Principi generali

Il corpo caldaia deve essere conforme alla EN 303-1[3].

Il bruciatore ad aria soffiata deve essere conforme alla EN 676.

Nota La presente norma europea permette anche di estendere i risultati ottenuti sull'assieme sottoposto a prova secondo la presente norma europea, ad accoppiamenti realizzati con lo stesso corpo caldaia ed altri bruciatori conformi alla EN 676 (vedere appendice E relativa ai criteri di accoppiamento).

4.2 Materiali

Non sono ammessi materiali che contengono amianto.

4.3 Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

A titolo di informazione, i diametri dei condotti di evacuazione dei prodotti della combustione in vigore nei differenti Paesi, sono riportati nel prospetto A.1.

5 REQUISITI DI FUNZIONAMENTO

5.1 Generalità

I requisiti indicati di seguito sono verificati nelle condizioni di prova di cui in 6.1, salvo indicazione contraria.

5.2 Portate termiche

Nelle condizioni di cui in 6.2 e 6.1.2.8, alla pressione normale di prova si devono ottenere le portate termiche massima e minima, con tolleranza ±5%.

5.3 Sicurezza di funzionamento

5.3.1 Temperatura limite dei dispositivi di controllo, regolazione e sicurezza

Nelle condizioni di cui in 6.3.1, la temperatura dei dispositivi di controllo, regolazione e sicurezza non deve superare il valore massimo indicato dal costruttore e il loro funzionamento deve rimanere soddisfacente.

Le temperature di superficie delle manopole e di tutte le parti con le quali si viene a contatto durante l'uso normale della caldaia, misurate solo nelle zone di presa e nelle condizioni indicate in 6.3.1, non devono superare la temperatura ambiente di:

- 35 K per i metalli;
- 45 K per la porcellana;
- 60 K per le materie plastiche.

5.3.2 Temperatura limite delle pareti laterali, della parte anteriore e superiore

La temperatura delle pareti laterali, della parete anteriore e superiore della caldaia, nelle condizioni di cui in 6.3.2, non deve superare la temperatura ambiente di 80 K.

Tuttavia, gli sportelli della caldaia, le parti del mantello poste a meno di 5 cm dal bordo dell'oblò per l'ispezione visiva e a meno di 15 cm dal condotto di evacuazione dei prodotti della combustione della caldaia, sono esenti da questo requisito.

Nelle condizioni di cui in 6.3.2, la temperatura media degli sportelli della caldaia non deve superare di 100 K la temperatura ambiente.

3) La conformità alla EN 303-1 può essere ottenuta congiuntamente con le prove specifiche della EN 303-1 e con le prove della EN 303-2 o della EN 303-3. Se il corpo caldaia è già stato sottoposto a prova secondo la EN 303-2, vedere appendice G.

5.3.3 Temperatura limite del pavimento e dei pannelli di prova

La temperatura del pavimento sul quale è collocata la caldaia e quella dei pannelli di prova posti a lato e dietro la caldaia non deve, nelle condizioni indicate in 6.3.3, superare in alcun punto 80 °C.

Quando questa temperatura è compresa tra 50 °C e 80 °C, il costruttore deve indicare nel manuale di installazione, come realizzare una protezione da posizionare tra la caldaia e il pavimento o le pareti, se costituiti da materiali infiammabili.

5.3.4 Funzionamento dei termostati di regolazione e di sicurezza

Nelle condizioni di cui in 6.3.4, l'alimentazione del gas al bruciatore deve essere interrotta prima che la corrispondente temperatura dell'acqua venga superata.

5.3.5 Monossido di carbonio

Nelle condizioni di cui in 6.3.5, la concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria, non deve essere maggiore dello 0,10% quando la caldaia è alimentata con il gas di riferimento alla portata termica nominale massima.

5.4 Rendimenti utili

5.4.1 Rendimento utile alla portata termica nominale massima (vedere figura 4)

Nelle condizioni di cui in 6.4.1, il rendimento utile, espresso in per cento, deve essere almeno uguale ai valori del prospetto 1:

prospetto 1 Requisiti di rendimento utile alla portata termica nominale massima

Intervalli di potenza nominale	Espressione del requisito di rendimento alla portata termica nominale massima %
4 kW ≤ P_n ≤ 400 kW	84 + 2 log P_n 1)
400 kW < P_n ≤ 1 000 kW	89,2

1) P_n è la potenza nominale massima, espressa in kilowatt (kW).

5.4.2 Rendimento utile a carico parziale (vedere figura 4)

Nelle condizioni di cui in 6.4.2, il rendimento utile per un carico corrispondente al 30% della portata termica nominale massima, espresso in per cento, deve essere almeno uguale ai valori del prospetto 2:

prospetto 2 Requisiti di rendimento utile a carico parziale

Intervalli di potenza nominale	Espressione del requisito di rendimento a carico parziale %
4 kW ≤ P_n ≤ 400 kW	80 + 3 log P_n 1)
400 kW < P_n ≤ 1 000 kW	87,8

1) P_n è la potenza nominale massima, espressa in kilowatt (kW).

5.5 Tiraggio necessario e perdita di carico del circuito dei prodotti della combustione

Durante le prove, devono essere determinati la perdita di carico del circuito dei prodotti della combustione o il tiraggio.

Per le caldaie a camera di combustione in depressione, i valori del tiraggio, indicati in figura 5, devono essere considerati come valori limite. Essi possono anche servire come valori guida per il dimensionamento del camino.

Per le caldaie a camera di combustione in pressione, i valori delle perdite di carico del circuito dei prodotti della combustione, indicati in figura 6, devono essere considerati come valori limite.

Se questi valori delle perdite di carico del circuito dei prodotti della combustione o del tiraggio vengono superati, se ne deve fare menzione nella documentazione tecnica.

6 METODI DI PROVA

6.1 Generalità

Le seguenti condizioni di prova sono generalmente applicate, salvo indicazioni contrarie fornite in particolari punti.

6.1.1 Esecuzione delle prove

La caldaia è alimentata con un gas di riferimento della sua categoria (o un gas di rete per caldaie con potenza nominale maggiore di 300 kW) e regolata conformemente alle indicazioni fornite dal costruttore. Salvo indicazione contraria, le prove sono realizzate alla portata termica nominale massima.

6.1.2 Condizioni generali di prova

6.1.2.1 Locale di prova

La caldaia è installata in un locale ben ventilato, senza correnti d'aria, la cui temperatura ambiente è vicina a 20 °C; la caldaia è protetta dall'irraggiamento solare diretto.

6.1.2.2 Condizioni di installazione

Per tutte le prove, la caldaia è installata, utilizzata e messa in funzione nelle condizioni previste dalle istruzioni del costruttore.

I campionamenti dei prodotti della combustione vengono effettuati, a seconda dei casi, mediante i dispositivi delle figure 2 o 3.

6.1.2.3 Circuito acqua

La caldaia è collegata al banco di prova isolato termicamente, schematizzato nelle figure 1a o 1b o ad un qualsiasi altro dispositivo che fornisce risultati equivalenti; essa è purgata dall'aria secondo quanto indicato nelle istruzioni per l'installazione.

Quando la caldaia è dotata di un termostato regolabile della temperatura dell'acqua, le prove sono realizzate con una temperatura dell'acqua di mandata di (80 ± 2) °C.

Tuttavia, quando non si possono ottenere queste condizioni (a causa del progetto della caldaia o nel caso di un termostato non regolabile), le prove sono effettuate alle massime temperature possibili dell'acqua.

Per mezzo dei rubinetti I e II delle figure 1a o 1b, si deve ottenere una differenza di temperatura tra la mandata e il ritorno dell'acqua della caldaia di (20 ± 1) K oppure la differenza di temperatura indicata dal costruttore, se il progetto della regolazione della caldaia non permette un funzionamento corretto per una differenza di temperatura di 20 K.

6.1.2.4 Equilibrio termico

Salvo indicazione contraria, le prove vengono effettuate quando la caldaia ha raggiunto l'equilibrio termico, cioè quando le temperature dell'acqua alla partenza ed al ritorno della caldaia risultano stabilizzate entro ±2 K

6.1.2.5 Alimentazione elettrica

La caldaia deve essere alimentata alla tensione elettrica nominale.

6.1.2.6 Incertezza delle misurazioni

Eccetto quando diversamente stabilito in punti specifici, le misurazioni devono essere effettuate con le incertezze massime seguenti:

1)	pressione atmosferica	±5 mbar;
2)	pressione in camera di combustione ed al camino di prova	±5% fondo scala o 0,05 mbar;
3)	pressione del gas	±2% fondo scala;
4)	perdita di carico lato acqua	±5%;
5)	portata acqua	±1%;
6)	portata gas	±1%;
7)	tempo	±0,2 s fino a 1 h;
		±0,1% oltre 1 h;
8)	energia elettrica ausiliaria	±2%;
9)	temperature:	
	- ambiente	±1 K;
	- acqua	±2 K;
	- prodotti della combustione	±5 K;
	- gas	±0,5 K;
	- superficie	±5 K;
10)	CO, CO_2 e O_2, per il calcolo delle perdite al camino	±6% fondo scala;
11)	potere calorifico del gas	±1%;
12)	densità del gas	±0,5%;
13)	massa	±0,05%.

Il fondo scala dell'apparecchio di misura è scelto in modo appropriato, sulla base del valore massimo prevedibile.

Le incertezze di misurazione indicate riguardano singole misurazioni. Per misurazioni che richiedono una combinazione di misurazioni singole (per esempio: misurazione di rendimento), possono essere necessarie minori incertezze sulle misurazioni singole per assicurare l'incertezza totale richiesta.

6.1.2.7 Regolazione della portata termica

La portata termica, Q, effettivamente ottenuta durante una prova, espressa in kilowatt (kW), è data da una delle due espressioni seguenti:

- se si misura la portata in volume: $Q = 0{,}278 \cdot V_r \cdot H_i$;
- se si misura la portata massica: $Q = 0{,}278 \cdot M_r \cdot H_i$.

dove:

H_i è a seconda dei casi, il potere calorifico inferiore volumico, del gas di riferimento secco a 15 °C, 1 013,25 mbar, in megajoule al metro cubo (MJ/m^3); oppure è il potere calorifico inferiore massico del gas di riferimento secco, in megajoule al kilogrammo (MJ/kg);

V_r è la portata in volume di gas secco espressa in metri cubi all'ora (m^3/h), nelle condizioni di riferimento (15 °C, 1 013,25 mbar), ovvero:

$$V_r = V \cdot \frac{p_a + p_g - p_s}{1\,013{,}25} \cdot \frac{288{,}15}{273{,}15 + t_g}$$

dove:

p_s è la pressione di saturazione del vapore d'acqua a t_g, in millibar (mbar); per il significato degli altri simboli vedere 6.2;

M_r è la portata massica, misurata in kilogrammi all'ora (kg/h), del gas secco.

6.1.2.8 Regolazione dell'eccesso di aria

Il fattore aria è regolato secondo il prospetto 3 (vedere anche figura 4).

prospetto 3 Regolazione del fattore aria

Potenza nominale fino a kW	Fattore aria	Tolleranze %
100 kW	1,4 - 0,1 log P_n 1)	±10
300 kW	1,2	±10
1 000 kW	1,2	±5
1) P_n è la potenza nominale in kilowatt (kW)		

6.2 Portate termiche

La portata termica del bruciatore deve essere regolata alla portata termica massima della caldaia e in seguito alla portata termica minima. Durante le prove di verifica di una portata termica, si determina, con le seguenti formule, la portata termica corretta Q_c, che sarebbe stata ottenuta se la prova fosse stata eseguita nelle condizioni di prova di riferimento (gas secco, 15 °C, 1013,25 mbar): viene determinata usando le seguenti formule:

- se si misura la portata in volume del gas, V:

$$Q_c = H_i \cdot \frac{10^3}{3\,600} \cdot V \sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p_g}{1\,013{,}25} \cdot \frac{p_a + p_g}{1\,013{,}25} \cdot \frac{288{,}15}{273{,}15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

da cui:

$$Q_c = \frac{H_i \cdot V}{214{,}9} \sqrt{\frac{(1\,013{,}25 + p_g)(p_a + p_g)}{(273{,}15 + t_g)} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

se si misura la portata massica del gas, M:

$$Q_c = H_i \cdot \frac{10^3}{3\,600} \cdot M \sqrt{\frac{(1\,013{,}25 + p_g)}{(p_a + p_g)} \cdot \frac{(273{,}15 + t_g)}{288{,}15} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

da cui:

$$Q_c = \frac{H_i \cdot M}{61{,}1} \sqrt{\frac{(1\,013{,}25 + p_g)(273{,}15 + t_g)}{(p_a + p_g)} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

dove:

Q_c è la portata termica corretta, relativa al potere calorifico inferiore, in kilowatt (kW);

V è la portata in volume espressa nelle condizioni di umidità, di temperatura e di pressione al misuratore, in metri cubi all'ora (m^3/h);

M è la portata massica del gas umido, in kilogrammi all'ora (kg/h);

H_i è a seconda dei casi, il potere calorifico inferiore volumico, del gas di riferimento secco, a 15 °C, 1 013,25 mbar, in megajoule al metro cubo (MJ/m^3), oppure il potere calorifico inferiore massico del gas di riferimento secco, in megajoule al kilogrammo (MJ/kg);

t_g è la temperatura del gas al misuratore, in gradi celsius (°C);

d è la densità relativa del gas di prova[4];

d_r è la densità relativa del gas di riferimento;

p_g è la pressione del gas al misuratore, in millibar (mbar);

p_a è la pressione atmosferica al momento della prova, in millibar, (mbar).

4) Se viene utilizzato un misuratore ad acqua per misurare la portata in volume, può essere necessario fare una correzione alla densità del gas per tener conto della sua umidità. Il valore d viene quindi sostituito da d_h dato dalla seguente formula:

$$d_h = \frac{d(p_a + p_g - p_s) + 0{,}622 p_s}{p_a + p_g}$$

dove:

p_s è la pressione di saturazione del vapore d'acqua a t_g, in millibar (mbar).

La portata termica corretta come indicato in precedenza, deve essere conforme ai requisiti di cui in 5.2:

- al gas di riferimento, per le caldaie con potenza nominale minore di 300 kW;
- al gas di rete, per le caldaie con potenza nominale maggiore o uguale a 300 kW.

6.3 Sicurezza di funzionamento

6.3.1 Temperatura limite dei dispositivi di controllo, regolazione e sicurezza

Le temperature sono misurate quando la caldaia è in equilibrio termico con il termostato di regolazione messo nella sua posizione di massima temperatura.

Tuttavia, se un componente elettrico rappresenta lui stesso la sorgente dell'innalzamento di temperatura (per esempio una elettrovalvola automatica), la temperatura di questo componente non viene misurata. In questo caso, i sensori sono posizionati in modo da misurare la temperatura dell'aria nelle immediate vicinanze del componente in questione.

Si deve verificare che i requisiti di cui in 5.3.1 siano soddisfatti.

6.3.2 Temperatura limite delle pareti laterali, della parte anteriore e di quella superiore

La caldaia viene installata come indicato in 6.1.2, con il termostato di regolazione messo in posizione di massima temperatura.

Le temperature delle zone più calde delle pareti laterali, della parte anteriore e di quella superiore vengono misurate per mezzo di sensori di temperatura con l'elemento sensibile applicato alla superficie esterna di tali parti della caldaia.

Le temperature vengono misurate quando si raggiunge l'equilibrio termico.

La temperatura ambiente viene misurata ad un'altezza di 1,50 m dal pavimento e ad una distanza minima dalla caldaia di 3 m, con un sensore di temperatura protetto dall'irraggiamento proveniente dall'installazione di prova.

Si deve verificare che i requisiti di cui in 5.3.2 siano soddisfatti.

6.3.3 Temperatura limite del pavimento e dei pannelli di prova

a) **Pavimento**

Per determinare le temperature del pavimento, la caldaia deve essere collocata su un piano di prova conforme per esempio alla figura 1c. Le temperature superficiali del piano di prova devono essere misurate almeno in cinque punti, alla potenza nominale massima della caldaia.

Si raccomanda di misurare le temperature superficiali del piano di prova per mezzo di termocoppie, per esempio come in figura 1d, o per mezzo di termometri a contatto.

b) **Pannelli di prova**

Per le caldaie che il costruttore stabilisce siano installate vicino ad uno o più pareti, le distanze tra le pareti laterali e posteriore della caldaia e i pannelli di prova di legno, sono quelle indicate dal costruttore; comunque in nessun caso, questa distanza deve essere maggiore di 200 mm.

Per le caldaie che il costruttore indica sia possibile installare sotto una mensola o in una situazione di installazione analoga, un pannello di prova opportuno viene collocato sopra la caldaia alla distanza minima che figura nelle istruzioni di installazione.

Quando il costruttore non specifica dettagli sull'installazione della caldaia vicino a uno o più pareti, o sotto una mensola, la prova viene eseguita con un pannello appropriato a contatto con la caldaia.

I pannelli di legno devono avere uno spessore di (25 ± 1) mm ed essere verniciati di nero opaco; le loro dimensioni devono essere maggiori di 50 mm di quelle corrispondenti della caldaia.

I sensori di temperatura sono incorporati nei pannelli al centro di quadrati di 100 mm di lato e penetrano nei pannelli dall'esterno, in modo che i giunti caldi siano situati a 3 mm dalla superficie rivolta verso la caldaia.

Dopo aver lasciato funzionare la caldaia, si misurano le temperature dei pannelli di prova quando queste si sono stabilizzate a ±2 K.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.3.3.

6.3.4 Verifica del funzionamento dei termostati di regolazione e sicurezza

Le condizioni idrauliche nella caldaia sono quelle corrispondenti all'ottenimento della potenza nominale massima. Il bruciatore è regolato alla portata termica nominale della caldaia.

La potenza erogata dal circuito di prova deve essere uguale al (40 ± 5) % della portata termica nominale.

La pompa di circolazione deve funzionare in continuo. Il termostato di regolazione deve essere messo nella posizione di massima temperatura. Viene verificata l'azione del termostato di regolazione.

La stessa prova deve essere ripetuta dopo aver messo in corto circuito il termostato di regolazione. Viene verificato che il termostato di sicurezza interrompa il funzionamento al valore indicato dal costruttore, che deve essere minore di 110 °C.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.3.4.

6.3.5 Monossido di carbonio

Quando la caldaia ha raggiunto l'equilibrio termico, si effettua un prelievo dei prodotti della combustione.

Il contenuto di CO nei prodotti della combustione secchi e senza aria (combustione neutra) è data dalla formula:

$$CO = (CO)_M \cdot \frac{(CO_2)_N}{(CO_2)_M}$$

dove:

CO è il contenuto, in per cento, di monossido di carbonio dei prodotti della combustione secchi e senza aria;

$(CO_2)_N$ è il massimo contenuto, in per cento, di anidride carbonica dei prodotti della combustione secchi e senza aria;

$(CO)_M$ e $(CO_2)_M$ sono le concentrazioni misurate nei campioni prelevati durante la prova di combustione, entrambe espresse in per cento.

Le concentrazioni, di $(CO_2)_N$ sono indicate, per il gas di prova, nel prospetto 4:

prospetto 4 Concentrazione di $(CO_2)_N$ dei gas di prova

Designazione del gas	G 20	G 25	G 30	G 31
$(CO_2)_N$ %	11,7	11,5	14,0	13,7

Quando sono utilizzati gas realmente distribuiti, il loro valore di $(CO_2)_N$ deve essere determinato mediante analisi.

La concentrazione in per cento, di CO, dei prodotti della combustione secchi e senza aria, può anche essere calcolata con la formula:

$$CO = (CO)_M \cdot \frac{21}{21 - (O_2)_M}$$

dove:

$(O_2)_M$ e $(CO)_M$ sono le concentrazioni di ossigeno e monossido di carbonio misurate nei campioni prelevati durante la prova di combustione, entrambi espressi in per cento.

Viene verificato che il requisito di cui in 5.3.5 sia soddisfatto.

6.4 Rendimenti utili

6.4.1 Rendimento utile alla portata termica nominale massima

La caldaia è collegata al camino di prova corrispondente al diametro maggiore indicato dal costruttore, nelle istruzioni tecniche.

La temperatura dell'acqua di mandata è regolata a (80 ± 2) °C e la differenza di temperatura tra la mandata e il ritorno dell'acqua della caldaia è secondo 6.1.2.3.

Quando la caldaia è a regime e le temperature di ritorno e di mandata sono stabilizzate, può iniziare la misurazione del rendimento, con il termostato messo fuori servizio.

L'acqua riscaldata viene fatta arrivare ad un recipiente collocato su una bilancia (opportunamente tarato prima dell'inizio della prova) e nello stesso istante viene iniziata la misurazione della portata di gas (leggendo il misuratore).

Le letture delle temperature di ritorno e di mandata dell'acqua, vengono eseguite periodicamente in modo da ottenere una media sufficientemente precisa.

Durante i 10 min della prova, si deve raccogliere la massa m_1 d'acqua. Questo tempo di prova può essere ridotto quando la portata termica induce volumi importanti da raccogliere.

Quando non può essere effettuata la misurazione della massa d'acqua, è ammesso misurare la portata dell'acqua per un determinato periodo e calcolare su tale base l'equivalente in massa d'acqua. In ogni caso, la precisione sulla misura della portata deve essere sufficiente a calcolare il rendimento nelle tolleranze richieste.

Si deve attendere 10 min o un periodo minore a seconda del caso, per valutare l'evaporazione corrispondente alla durata della prova. Si ottiene una massa m_2.

$m_1 - m_2 = m_3$ è la quantità della quale bisogna tenere conto per aumentare m_1 del valore corrispondente all'evaporazione, da cui la massa d'acqua corretta $m = m_1 + m_3$.

La quantità di calore trasferita dalla caldaia all'acqua raccolta nel recipiente, è proporzionale alla massa corretta m e alla differenza tra le temperature, t_1 all'arrivo dell'acqua fredda e t_2 all'uscita dalla caldaia.

Il rendimento utile viene ricavato dalla seguente formula:

$$\eta_u = \frac{4{,}186 \cdot m \cdot (t_2 - t_1) + D_p}{10^3 \cdot V_{r(10)} \cdot H_i} \cdot 100$$

dove:

η_u è il rendimento utile, in per cento;

m è la quantità d'acqua corretta, espressa in kilogrammi (kg);

$V_{r(10)}$ è il consumo di gas, espresso in metri cubi (m³), misurato durante la prova di 10 min, ricondotto a 15 °C, 1 013,25 mbar;

H_i è il potere calorifico inferiore del gas utilizzato, espresso in megajoule al metro cubo (MJ/m³), (a 15 °C, 1 013,25 mbar, gas secco);

D_p è la dispersione termica del banco di prova corrispondente alla temperatura media dell'acqua di mandata, espressa in kilojoule (kJ), tenendo conto dell'apporto termico della pompa di circolazione (un metodo pratico di taratura per determinare D_p è indicato in appendice B).

Le incertezze di misura devono essere scelte in modo che sia assicurata un'incertezza totale sulla misura del rendimento, di ±2%.

Il rendimento utile viene determinato alla portata termica nominale massima.

Viene verificato che i requisiti di cui in 5.4.1 siano soddisfatti.

6.4.2 Rendimento utile a carico parziale

6.4.2.1 Generalità

Per determinare il rendimento utile per un carico corrispondente al 30% della portata termica nominale massima, il costruttore può scegliere sia il metodo diretto, sia il metodo indiretto.

Viene verificato che i requisiti di cui in 5.4.2 siano soddisfatti.

6.4.2.2 Metodo diretto

La caldaia è installata come indicato in 6.1.2 e alimentata come indicato in 6.1.1, come per la determinazione del rendimento utile alla portata termica nominale massima.

Durante tutta la prova, la portata in volume dell'acqua è mantenuta costante al ±1% tenendo conto delle variazioni di temperatura ed il funzionamento della pompa è mantenuto in continuo.

6.4.2.2.1 Modo operativo n° 1

La caldaia viene raccordata al banco di prova schematizzato in figura 1a o 1b (o ad un qualsiasi banco di prova che fornisca risultati comparabili e accuratezze di misurazioni equivalenti).

La temperatura dell'acqua di ritorno della caldaia viene mantenuta costante a (47 ± 1) °C, con una variazione massima di questa temperatura di ±1 K, durante i periodo di misurazione.

Se la regolazione della caldaia non consente il funzionamento a una temperatura dell'acqua di ritorno sufficientemente bassa, la prova viene effettuata alla temperatura dell'acqua di ritorno più bassa consentita dalla regolazione della caldaia.

Ai morsetti del termostato ambiente viene collegato un temporizzatore regolato in modo da ottenere un ciclo di funzionamento completo di 10 min.

I tempi di arresto (t_3) e di funzionamento (t_1, t_2, t_{21}, e t_{22}) vengono calcolati come indicato in 6.4.2.3.2.

Le temperature vengono misurate in continuo, il più vicino possibile alla mandata e al ritorno della caldaia.

La caldaia viene considerata in equilibrio termico nel momento in cui il valore del rendimento di tre cicli consecutivi, presi a due a due, non varia di oltre lo 0,5%. In tal caso il risultato è uguale al valore medio di almeno tre cicli di misurazione consecutivi. In caso contrario, il valore medio deve essere calcolato sulla base di almeno dieci cicli consecutivi.

I consumi di gas e acqua vengono misurati su cicli di lavoro completi.

Il rendimento viene ricavato mediante la formula riportata di cui in 6.4.1.

È ammessa una deviazione del ±2% rispetto ad un valore pari al 30% della portata termica nominale. Per deviazioni fino al ±4%, è necessario effettuare due misurazioni di cui una superiore e una inferiore al 30% della portata termica nominale. Mediante interpolazione lineare, viene determinato il rendimento corrispondente al 30%.

6.4.2.2.2 Modo operativo n° 2

La caldaia viene raccordata al banco di prova schematizzato in figura 1a o 1b (o ad un qualsiasi altro banco di prova che fornisca risultati comparabili e accuratezze di misurazioni equivalenti).

Le temperature dell'acqua di mandata e di ritorno della caldaia e i periodi di funzionamento e di inattività, sono dati dalla regolazione della caldaia. Le temperature vengono misurate in continuo il più vicino possibile alla mandata e al ritorno della caldaia, quando si preleva all'uscita dello scambiatore di prova una potenza corrispondente ad un funzionamento del bruciatore al (30 ± 2) % della portata termica nominale massima.

La temperatura media dell'acqua non deve essere minore di 50 °C.

Se la regolazione della caldaia non consente il funzionamento ad una temperatura dell'acqua di ritorno sufficientemente bassa, la prova viene effettuata alla temperatura dell'acqua di ritorno più bassa consentita dalla regolazione della caldaia.

La caldaia viene considerata in equilibrio termico nel momento in cui il valore del rendimento di tre cicli consecutivi, presi a due a due, non varia di oltre lo 0,5%. In tal caso, il risultato è uguale al valore medio di almeno tre cicli di misurazioni consecutivi. In caso contrario, il valore medio deve essere calcolato sulla base di almeno dieci cicli consecutivi.

I consumi di gas e di acqua vengono misurati su cicli di lavoro completi.

Il rendimento viene ricavato mediante la formula di cui in 6.4.1.

È ammessa una deviazione del ±2% rispetto ad un valore pari al 30% della portata termica nominale. Per deviazioni fino al ±4%, è necessario effettuare due misurazioni, una superiore e una inferiore al 30% della portata termica nominale. Mediante interpolazione lineare, viene determinato il rendimento corrispondente al 30%.

6.4.2.3 Metodo indiretto

6.4.2.3.1 Misurazioni

6.4.2.3.1.1 Rendimento utile alla portata termica nominale a 50 °C

La prova di cui in 6.4.1, effettuata alla portata termica nominale massima, viene ripetuta con una temperatura dell'acqua di mandata di (60 ± 2) °C e una temperatura dell'acqua di ritorno di (40 ± 1) °C, ma la temperatura media dell'acqua deve essere di (50 ± 1) °C.

Il valore così misurato viene indicato con η_1.

6.4.2.3.1.2 Rendimento utile alla minima portata termica di regolazione

Se la caldaia è dotata di un sistema di regolazione che comporta una riduzione della portata del bruciatore principale, la prova viene effettuata alla portata termica minima consentita dalla regolazione per una temperatura di mandata dell'acqua di (55 ± 2) °C e una temperatura di ritorno di (45 ± 1) °C; la temperatura media deve essere di (50 ± 1) °C.

Il valore così misurato viene indicato con η_2.

Se la caldaia è dotata di un sistema di regolazione che comporta due portate ridotte del bruciatore principale, di cui una corrispondente a una portata termica maggiore del 30% della portata termica nominale e l'altra a una portata termica minore del 30% della portata termica nominale, occorre determinare il rendimento relativo a entrambe le portate.

I valori così misurati vengono indicati con:

- η_{21} per la portata termica maggiore;
- η_{22} per la portata termica minore.

6.4.2.3.1.3 Perdite in fase di arresto

L'installazione di prova è schematizzata in figura 7.

I circuiti che collegano le diverse parti devono essere coibentati e più corti possibile. Le perdite dell'installazione di prova così come l'apporto termico della pompa, per le differenti portate che l'attraversano, devono essere determinate preventivamente per poterne tenere conto (vedere appendice C).

La caldaia viene collegata al camino di prova corrispondente al diametro maggiore indicato dal costruttore nelle istruzioni.

La temperatura dell'acqua della caldaia viene preventivamente portata a una temperatura media maggiore della temperatura ambiente di (30 ± 5) K. Raggiunta questa condizione viene interrotta l'alimentazione del gas, vengono fermate, la pompa addizionale (11) e l'eventuale pompa della caldaia, e viene chiuso il circuito dello scambiatore (12).

Con l'acqua in circolazione continua, per mezzo alla pompa (5) del banco di prova, viene regolato l'apporto termico della caldaia elettrica in modo da ottenere a regime stabilito, uno scarto di (30 ± 5) K fra la temperatura media dell'acqua e la temperatura ambiente.

Per tutta la durata della prova, la variazione di temperatura del locale non deve superare i 2 K per ora.

Si registrano:

- P_m, la potenza elettrica fornita dalla caldaia elettrica ausiliaria, corretta tenendo conto delle perdite del banco di prova e degli apporti termici della pompa (5), in kilowatt (kW).
- T, la temperatura media dell'acqua corrispondente alla media delle temperature indicate dalle due sonde (2) al ritorno e alla mandata della caldaia durante la prova, in gradi Celsius (°C);
- T_A, la temperatura ambiente media durante la prova, in gradi Celsius (°C).

Le perdite all'arresto P_S, per una temperatura media dell'acqua di 50 °C e una temperatura ambiente di 20 °C sono espresse, in kilowatt (kW), con la seguente formula:

$$P_s = P_m \left(\frac{30}{T - T_A}\right)^{1,25}$$

6.4.2.3.2 Calcoli

Il rendimento utile per un carico corrispondente al 30% della portata termica nominale massima a una temperatura media dell'acqua di 50 °C viene calcolato su un ciclo di funzionamento.

Si utilizzano i simboli del prospetto 5.

prospetto 5 **Simboli e espressioni di grandezza necessari per il calcolo del rendimento utile a carico parziale**

Fasi di funzionamento del bruciatore principale	Portata termica kW	Tempi di funzionamento s	Grandezze misurate a 50 °C
			Rendimento %
Pieno carico	Q_1	t_1	η_1
Carico ridotto	Q_2	t_2	η_2
Carico ridotto >0,3 Q_1	Q_{21}	t_{21}	η_{21}
Carico ridotto <0,3 Q_1	Q_{22}	t_{22}	η_{22}
Arresto mediante regolazione	-	t_3	Perdite all'arresto kW P_s

Il rendimento viene determinato dal rapporto tra l'energia utile e l'energia fornita dal gas nel corso di un ciclo di 10 min.

A seconda delle condizioni di lavoro è possibile distinguere, i seguenti cicli di funzionamento, corrispondenti alle formule del prospetto 6:

1) funzionamento permanente a $Q_2 = 0,3\ Q_1$ (carico ridotto fisso o modulante);
2) funzionamento a pieno carico/arresto mediante regolazione (un carico fisso);
3) funzionamento a carico ridotto/arresto mediante regolazione (uno o più carichi ridotti o modulazione di cui la portata termica minima $Q_2 > 0,3\ Q_1$) (vedere il ciclo 6, se le caratteristiche costruttive prevedono l'accensione a pieno carico);
4) funzionamento a pieno carico/carico ridotto (uno o più carichi ridotti, ove la portata termica minima $Q_2 < 0,3\ Q_1$);
5) funzionamento con due carichi ridotti ($Q_{21} > 0,3\ Q_1$ e $Q_{22} < 0,3\ Q_1$);
6) funzionamento a pieno carico/carico ridotto/arresto mediante regolazione [accensione a Q_1 conformemente alle caratteristiche costruttive durante un intervallo di tempo t_1 con uno o più carichi ridotti o modulazione tali che il ciclo comporta un arresto mediante regolazione ($t_3 > 0$); altrimenti applicare il ciclo 4].

Il rendimento è calcolato secondo il prospetto 6.

prospetto 6 **Determinazione del rendimento utile a carico parziale**

	Condizioni di funzionamento	Portata termica (kW)	Tempo del ciclo (s)	Misure	Rendimento utile (%)
1	Carico ridotto 30%	$Q_2 = 0,3\ Q_1$	$t_2 = 600$	η_2	$\eta_u = \eta_2$
2	Pieno carico	Q_1	$t_1 = 180$	η_1	$\eta_u = \dfrac{\frac{\eta_1}{100} Q_1 t_1 - P_s t_3}{Q_1 t_1} \cdot 100$
	Arresto mediante regolazione	-	$t_3 = 420$	P_s	
3	Carico ridotto	$Q_2 > 0,3\ Q_1$	$t_2 = \dfrac{180 Q_1}{Q_2}$	η_2	$\eta_u = \dfrac{\frac{\eta_2}{100} Q_2 t_2 - P_s t_3}{Q_2 t_2} \cdot 100$
	Arresto mediante regolazione	-	$t_3 = 600 - t_2$	P_s	
4	Pieno carico	Q_1	$t_1 = \dfrac{180 Q_1 - 600 Q_2}{Q_1 - Q_2}$	η_1	$\eta_u = \dfrac{\frac{\eta_1}{100} Q_1 t_1 + \frac{\eta_2}{100} Q_2 t_2}{Q_1 t_1 + Q_2 t_2} \cdot 100$
	Carico ridotto	$Q_2 < 0,3\ Q_1$	$t_2 = 600 - t_1$	η_2	
5	Carico ridotto 1	$Q_{21} > 0,3\ Q_1$	$t_{21} = \dfrac{180 Q_{21} - 600 Q_{22}}{Q_{21} - Q_{22}}$	η_{21}	$\eta_u = \dfrac{\frac{\eta_{21}}{100} Q_{21} t_{21} + \frac{\eta_{22}}{100} Q_{22} t_{22}}{Q_{21} t_{21} + Q_{22} t_{22}} \cdot 100$
	Carico ridotto 2	$Q_{22} < 0,3\ Q_1$	$t_{22} = 600 - t_{21}$	η_{22}	
6	Pieno carico	Q_1	t_1= valore misurato (vedere appendice D)	η_1	$\eta_u = \dfrac{\frac{\eta_1}{100} Q_1 t_1 + \frac{\eta_2}{100} Q_2 t_2 - P_s t_3}{Q_1 t_1 + Q_2 t_2} \cdot 100$
	Carico ridotto	Q_2	$t_2 = (180 - t_1)\ Q_1$	η_2	
	Arresto mediante regolazione	-	$t_3 = 600 - (t_1 + t_2)$	P_s	

6.5 Tiraggio e resistenza lato prodotti della combustione

Per le caldaie che funzionano con una pressione negativa nella camera di combustione, la depressione nel condotto, relativa alla pressione atmosferica, è misurata all'uscita dei prodotti della combustione della caldaia.

Per le caldaie che funzionano con una pressione positiva nella camera di combustione, la differenza di pressione è misurata tra la camera di combustione e l'uscita dei prodotti della combustione della caldaia.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.5.

7 ISTRUZIONI

Le istruzioni particolari dei corpi caldaia e dei bruciatori, devono indicare che l'installatore deve assicurarsi, presso i costruttori, sulla compatibilità dell'assemblaggio corpo caldaia - bruciatore.

Tutte le indicazioni devono essere fornite nella lingua (nelle lingue) e secondo gli usi dei Paesi nei quali la caldaia è installata.

figura 1a **Banco di prova a circuito corto** (vedere 6.1.2.3, 6.4.2.2.1, 6.4.2.2.2 e appendice B)

Legenda

1 Caldaia di prova
2 Pompa di circolazione
3 Valvola di regolazione I
4 Valvola di regolazione II
5 Valvola di regolazione III
6 Serbatoio a livello costante

oppure

7 Raccordo al condotto di distribuzione dell'acqua a pressione costante
8 Serbatoio di compensazione
9 Refrigerante
10 Rubinetto a tre vie
11 Recipiente di pesatura
12 Contatore dell'acqua
13 Misurazione di temperatura

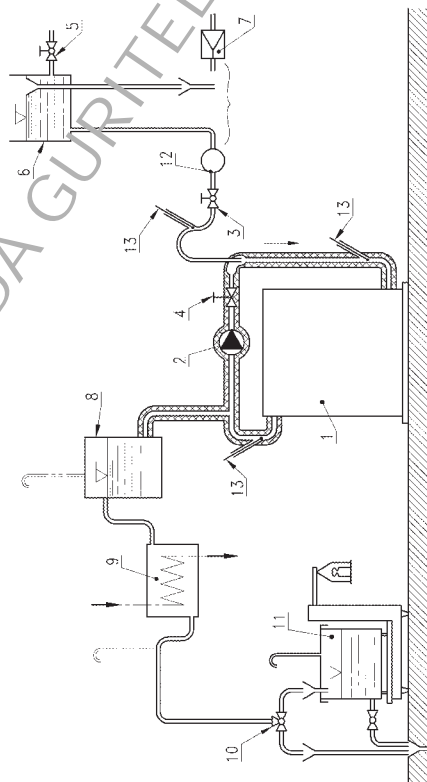



figura 1b **Banco di prova con scambiatore di calore** (vedere 6.1.2.3, 6.4.2.2.1 e 6.4.2.2.2)

Legenda

1 Caldaia
2 Scambiatore di calore
3 Valvola di regolazione I
4 Valvola di regolazione II
5 Valvola di regolazione III
6 Vaso di espansione
7 Serbatoio a livello costante

oppure

8 Raccordo al condotto di distribuzione a pressione costante
9 Pompa di circolazione
10 Recipiente di pesatura
11 Rubinetto a tre vie
12 Misurazione di temperatura
13 Contatore dell'acqua

figura 1c **Configurazione di prova per la determinazione della temperatura del suolo** (vedere 6.3.3)

Legenda

1 Punto di misurazione della temperatura dell'aria
2 Telaio di legno squadrato
3 Legno di abete rosso con chiavetta a scanalatura
4 Lana di vetro
5 Canale per cavo di misurazione
6 Punti di misurazione
7 Pavimento di prova per misurazione della temperatura del suolo

Dimensioni in mm

figura 1d **Configurazione di una termocoppia per la misurazione delle temperature superficiali del suolo di prova** (vedere 6.3.3)

Legenda

1 Termocoppia fissata mediante saldatura su placchetta di rame
2 Foratura per il fissaggio della placchetta di rame

figura 2 **Sonda di campionamento per condotti di evacuazione dei prodotti della combustione, con diametro maggiore di DN 100** (vedere 6.1.2.2)

Legenda

1 Aperture in ogni ramo: 8 × Ø1
2 Termocoppia
3 Sonda di campionamento

Dimensioni in mm

figura 3 **Sonda di campionamento per condotti di evacuazione dei prodotti della combustione, con diametro non maggiore di DN 100** (vedere 6.1.2.2)

Legenda

1 Tubo Ø 6

2 Tubo Ø 4/3

3 Termocoppia

4 Aperture: 8 × Ø 1

Dimensioni in mm

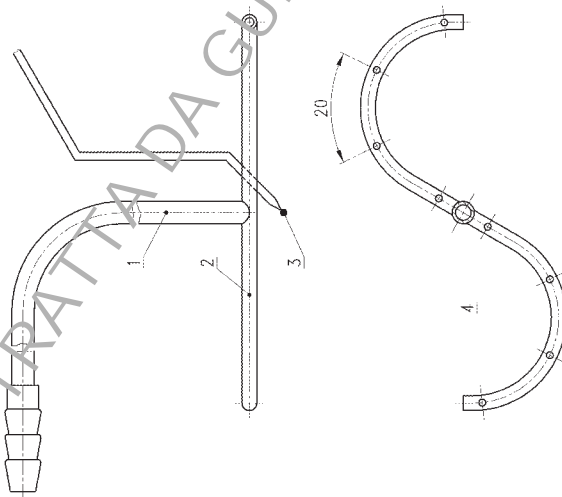



figura 4 **Requisiti per caldaie normalizzate** (vedere 5.4.1, 5.4.2 e 6.1.2.8)

Legenda

a) Potenza utile nominale P_n, in kW

b) Fattore aria

c) Eccesso di aria, in %

d) Rendimento della caldaia, in %

1 Alla portata termica nominale massima

2 A carico parziale

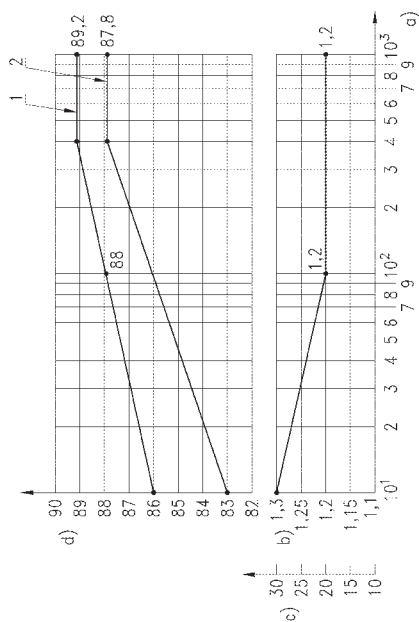



figura 5 **Requisiti per le caldaie con camera di combustione in depressione** (vedere 5.5)

Legenda

a) Potenza utile nominale P_n, in kW

b) Tiraggio massimo necessario, in mbar

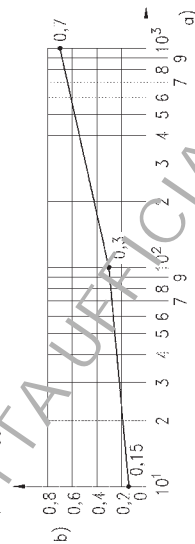



figura 6 **Perdita di carico massima lato prodotti della combustione per caldaie con camera di combustione in pressione** (vedere 5.5)

Legenda

a) Potenza utile nominale P_n, in kW

b) Differenza di pressione, in mbar

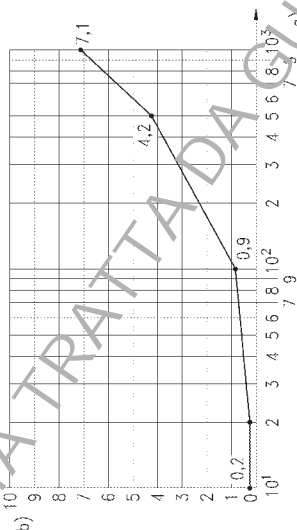



figura 7 **Banco di prova per la determinazione delle dispersioni termiche della caldaia durante l'arresto del bruciatore** (vedere 6.4.2.3.1.3)

Legenda

1 Caldaia di prova
2 Misurazione della temperatura dell'acqua
3 Termocoppia a bassa inerzia
4 Registratore
5 Pompa (la portata deve essere tale per cui la differenza di temperatura dell'acqua misurata tra le due sonde sia compresa tra 2 °C e 4 °C, alla temperatura massima di prova)
6 Caldaia ausiliaria elettrica
7 Misurazione della potenza elettrica assorbita
8 Reostato
9 Rubinetto da 1/4 di giro
10 Alimentazione elettrica
11 Pompa addizionale (se necessaria)
12 Sistema di raffreddamento sul principio dello scambio o della miscela

APPENDICE A (informativa) DIAMETRI DEI CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE, ADOTTATI NEI DIVERSI PAESI (vedere 4.3)

I diametri dei condotti di evacuazione dei prodotti della combustione commercializzati nei diversi Paesi sono indicati nel seguente prospetto:

prospetto A.1 Diametri delle condotte commercializzate

Dimensioni in mm

Codice del Paese	Diametro	Diametri dei condotti di evacuazione dei prodotti della combustione
AT	Interno	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 140 - 150 - 160 - 170 - 180 - 200 - nessuna normalizzazione per i diametri superiori
BE		Nessuna normalizzazione
CH	Esterno	70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 180 - 200 - 250 - 300 - 350 - 400
DE	Interno	60 - 70 - 80 - 90 - 110 - 120 - 130 - 150 - 180 - 200 - 250 - 300 - 350
DK	Nominale	50 - 60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 180 - 200 - 250 - nessuna normalizzazione per i diametri superiori
ES	Interno	80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 125 - 130 - 140 - 150 - 160 - 175 - 180 - 200 - 250 - 300 - 350 - 400 - 450 - 500
FI		90 - 100 - 110 - 130 - 150 - 180 - 200
FR	Esterno	66 - 83 - 97 - 111 - 125 - 139 - 153 - 167 - 180 - nessuna normalizzazione per i diametri superiori
GB	Interno	75 - 101 - 126 - 152 condotti metallici 92 - 117 - 146 - 171 condotti fibra-cemento nessuna normalizzazione per i diametri superiori
GR		
IE	Interno	75 - 101 - 126 - 152 condotti metallici 84 - 109 - 136 - 162 condotti fibra-cemento
IS		
IT	Interno	60 - 80 - 100 - 110 - 120 - 130 - 140 - 150 - 180 - 200 - 230 - 300 - 350 - 400 - 450 - 500
LU		
NL	Interno	50 - 60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 130 - 150 - 180 - 200 - nessuna normalizzazione per i diametri superiori
NO		Nessuna normalizzazione
PT	Esterno	83 - 97 - 111 - 125 - 139 - 153 - 167 - 180
SE		

APPENDICE B (informativa) METODO PRATICO DI TARATURA DEL BANCO DI PROVA PER LA DETERMINAZIONE DELLE DISPERSIONI TERMICHE, D_P (vedere 6.4.1)

Sostituire la caldaia (1) della figura 1a o 1b con un serbatoio d'acqua ben isolato termicamente, di piccolo volume (circa 250 ml), contenente un riscaldatore elettrico di liquido. Riempire il sistema e far funzionare la pompa al suo regime normale. Il riscaldatore elettrico di liquido deve essere collegato all'alimentazione principale attraverso un trasformatore a regolazione continua e ad un wattmetro. Regolare il trasformatore in modo che la temperatura dell'acqua in circolazione raggiunga l'equilibrio termico (ciò può richiedere 4 h o più). Segnare la temperatura ambiente e misurare la potenza elettrica assorbita. Una serie di prove a differenti temperature indicheranno le dispersioni del banco di prova ai diversi valori di temperatura al di sopra della temperatura ambiente.

Una volta effettuata la prova in questione, si prende nota della temperatura ambiente e si può determinare la dispersione D_p, corrispondente alla differenza tra la temperatura ambiente e le temperature medie del banco di prova.

APPENDICE C (informativa) DETERMINAZIONE DELLE PERDITE DI CARICO DEL BANCO DI PROVA DEL METODO INDIRETTO E DEGLI APPORTI DI CALORE DELLA POMPA DI CIRCOLAZIONE DEL BANCO DI PROVA (vedere 6.4.2.3.1.3)

La caldaia deve essere tolta dal banco di prova della figura 7 e il condotto di mandata deve essere collegato direttamente al ritorno.

La pompa addizionale (11) viene fermata e i rubinetti (9) dello scambiatore chiusi.

Viene avviata la pompa (5) e fatta funzionare in continuo alla portata d'acqua prevista.

I valori di $(T - T_A)$ sono misurati in regime di temperatura nelle tre condizioni seguenti:

a) senza apporto elettrico della caldaia (6);

b) con apporto elettrico della caldaia (6), in modo da ottenere un valore:

$(T - T_A) = (40 \pm 5)$ K;

c) con apporto elettrico della caldaia (6), in modo da ottenere un valore:

$(T - T_A) = (60 \pm 5)$ K

dove:

T è il valore medio delle temperature, indicate dalle due sonde (2) all'entrata e all'uscita della caldaia di prova (1);

T_A è la temperatura ambiente.

Questi tre valori delle misure sono messi in un grafico per determinare la curva dell'apporto elettrico, espresso in Watt, in funzione del valore $(T - T_A)$, espresso in kelvin (K).

Si può considerare che si ottiene una retta.

L'equazione di questa retta indica, per la portata dell'acqua considerata, le perdite e gli apporti termici della pompa di circolazione del banco di prova in funzione del valore $(T - T_A)$.

APPENDICE D (informativa) DETERMINAZIONE DEL TEMPO DI PERMANENZA DELL'ACCENSIONE A PIENO CARICO (vedere prospetto 6)

La caldaia deve essere installata come indicato in figura 7. Il circuito dell'acqua è costituito da un anello isolato termicamente che comprende un serbatoio.

Il circuito deve contenere almeno 6 litri di acqua per kilowatt di potenza nominale.

Il circuito del gas è dotato di un misuratore della portata di gas o di un manometro che misura la pressione del gas a monte dell'iniettore.

Con una temperatura iniziale dell'acqua di (47 ± 1) °C, si avvia la caldaia e si misura il tempo t_1, in secondi, che intercorre tra l'accensione del bruciatore e il momento in cui, sotto l'azione della regolazione:

- la potenza termica raggiunge un valore pari a:

$$0,37Q_{nom} + 0,63Q_{red}$$

oppure

- la pressione all'iniettore raggiunge un valore pari a:

$$(0,37\sqrt{p_{nom}} + 0,63\sqrt{p_{red}})^2$$

dove:

Q_{nom} è la potenza termica corrispondente al pieno carico, in kilowatt (kW);

Q_{red} è la potenza termica corrispondente al carico ridotto, in kilowatt (kW);

p_{nom} è la pressione corrispondente al pieno carico, in millibar (mbar);

p_{red} è la pressione corrispondente al carico ridotto, in millibar (mbar).

APPENDICE E (normativa)

CRITERI DI ASSEMBLAGGIO (vedere 4.1)

Un corpo caldaia è generalmente progettato per essere equipaggiato con diversi bruciatori e permette di costituire differenti assemblaggi.

Uno di questi assemblaggi deve essere provato secondo la presente norma europea ed essere a questa conforme.

I risultati ottenuti sull'assemblaggio sottoposto a prova possono essere estesi senza prova supplementare agli altri assemblaggi, realizzati con lo stesso corpo caldaia e altri bruciatori, a condizione che, per questi altri assemblaggi, siano rispettati i criteri di seguito riportati.

Criteri da rispettare per gli assemblaggi non sottoposti a prova

Le dimensioni minime della camera di combustione non devono essere minori dei valori delle curve *a* e *b* della figura E.1, tenuto conto che:

- la dimensione "*a*" è la distanza tra il disco aggancio fiamma del bruciatore e la parete di fondo della camera di combustione;
- la dimensione "*b*" è il diametro della camera di combustione o il diametro della sezione circolare equivalente alla sezione reale quando non è circolare.

Per una camera di combustione a ritorno di fiamma, il logaritmo della lunghezza "*a*" può essere ridotto come segue:

- per le caldaie con potenza nominale compresa tra 10 kW e 300 kW riduzione di un valore compreso tra lo 0% (a 10 kW) e il 20% (a 300 kW) proporzionale al logaritmo della potenza nominale della caldaia (P_n);
- per le caldaie con potenza nominale compresa tra 300 kW e 1 000 kW, riduzione costante del 20%.

Vedere la curva "a_2" in figura E.1.

Il punto di funzionamento della caldaia corrispondente alla portata termica nominale, deve essere situato all'interno del diagramma di funzionamento del bruciatore, come definito nella EN 676.

La modalità di funzionamento del bruciatore (tutto/niente, doppio stadio o modulante), deve essere conforme alle indicazioni fornite dal costruttore del corpo caldaia.

La portata termica minima del bruciatore non deve essere regolata a una portata termica minore della portata termica minima dichiarata dal costruttore del corpo caldaia.

figura E.1 **Dimensioni minime della camera di combustione**

Legenda
- a) Potenza utile nominale P_n, in kW
- b) Diametro e lunghezza della camera di combustione, in m
- *a*: Distanza tra il disco aggancio fiamma del bruciatore e la parete di fondo della camera di combustione
- a_1: Per camera di combustione a fiamma diretta
- a_2: Per camera di combustione a ritorno di fiamma
- *b*: Diametro della camera di combustione o diametro della sezione circolare equivalente alla sezione reale quando non è circolare

APPENDICE F (informativa) SERIE DI CALDAIE

A titolo indicativo e non limitativo, per le caldaie identiche di una serie di costruzione e con un rapporto di potenza nominale dalla più grande alla più piccola, minore o uguale a 2:1, è sufficiente effettuare le prove sul modello più grande e più piccolo. Tuttavia, se il rapporto precedente è maggiore di 2:1, è necessario sottoporre a prova un numero sufficiente di potenze intermedie, affinché il rapporto di 2:1 non sia superato.

Il costruttore deve garantire che tutte le caldaie soddisfino i requisiti della norma, anche quelle della serie che non sono state sottoposte a prova. Le caratteristiche delle caldaie non sottoposte a prova sono determinate per interpolazione, in funzione della potenza utile nominale.

Possono essere utilizzati altri metodi per la scelta degli apparecchi da sottoporre a prova, per esempio ricorrendo all'esame del modo in cui evolvono le superfici di scambio, in funzione delle potenze nominali.

APPENDICE G (normativa) CASO DI UN CORPO CALDAIA GIÀ SOTTOPOSTO A PROVA CON UN BRUCIATORE A COMBUSTIBILE LIQUIDO SECONDO LE EN 303-1, EN 303-2 E EN 303-4 (vedere premessa e punto 1)

Un certo numero di risultati non sono praticamente influenzati dalla natura del combustibile.

Se il corpo caldaia è già stato sottoposto a prova con un bruciatore a combustibile liquido, devono essere realizzate solo le seguenti prove:

6.3.2 Temperatura limite delle pareti laterali, della facciata e del tetto (eccetto la parte della prova che riguarda la temperatura degli sportelli della caldaia)

6.3.3 Temperatura limite del suolo e dei pannelli di prova (eccetto la parte della prova che riguarda la temperatura del suolo)

6.3.5 Monossido di carbonio

APPENDICE H (informativa) MISURAZIONE DEI RENDIMENTI UTILI DELLE CALDAIE A BASSA TEMPERATURA

La Direttiva 92/42/CEE definisce le caldaie a bassa temperatura come caldaie che possono funzionare in continuo con una temperatura di mandata dell'acqua da 35 °C a 40 °C e possono dar luogo a condensazione in alcune circostanze.

La presente norma europea non comprende tutti i requisiti necessari per le caldaie a bassa temperatura.

Tuttavia, si possono utilizzare, per determinare i rendimenti utili delle caldaie a bassa temperatura, i metodi di prova descritti dalla presente norma europea in 6.4.1 (misurazione del rendimento utile alla potenza termica nominale massima) e in 6.4.2.2 (misurazione del rendimento utile a carico parziale mediante il metodo diretto), a condizione di modificare le temperature dell'acqua indicate in 6.4.2.2 nel modo seguente:

- in 6.4.2.2.1 (secondo paragrafo), sostituire "(47 ± 1) °C" con "(37 ± 1) °C";
- in 6.4.2.2.2 (terzo paragrafo), sostituire "50 °C" con "40 °C".

L'utilizzo del metodo di prova descritto in 6.4.2.3 (metodo indiretto) necessita di studi complementari.

Nota 1 I risultati ottenuti nelle condizioni di prova sopra menzionate servono per determinare il tipo di caldaia secondo il punto 5 della Direttiva 92/42/CEE.

Per l'attribuzione delle etichette di prestazione energetica secondo l'allegato II della Direttiva 92/42/CEE, non si applicano le modifiche delle temperature sopracitate; devono essere utilizzate le temperature dell'acqua indicate in 6.4.1 e 6.4.2 della presente norma europea.

Nota 2 Richiamo ai requisiti del rendimento utile per le caldaie a bassa temperatura di potenza nominale compresa tra 4 kW e 400 kW.

La Direttiva 92/42/CEE prescrive i requisiti di rendimento da rispettare per le caldaie a bassa temperatura. Questi requisiti sono i seguenti:

prospetto H.1 Requisito di rendimento utile alla potenza termica nominale massima e a carico parziale

Intervalli di potenza nominale	Espressione del requisito del rendimento alla portata termica nominale massima e a carico ridotto %
4 kW ≤ P_n ≤ 400 kW	≥87,5 + 1,5 log P_n 1)
1) P_n è la potenza nominale massima, espressa in kilowatt (kW).	

APPENDICE ZA (informativa) PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva 90/396/CEE "Apparecchi a gas" e della Direttiva 92/42/CEE "Requisiti di rendimento".

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili al/ai prodotto/i che rientra/rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma europea.

I seguenti punti della presente norma europea supportano i requisiti della Direttiva 90/396/CEE "Apparecchi a gas" e della Direttiva 92/42/CEE "Requisiti di rendimento per le nuove caldaie ad acqua calda alimentate con combustibili liquidi o gassosi".

La conformità ai punti della presente norma europea costituisce un mezzo per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA associati.

prospetto ZA.1

Requisito essenziale	Oggetto	Punti della norma europea che soddisfano completamente o parzialmente il requisito essenziale
	Allegato I della Direttiva	
1	Condizioni generali	
1.1	Sicurezza di funzionamento	4.1 della EN 303-3 4.2.4 della EN 676 4.1.1 della EN 303-1
1.2	Marcatura e istruzioni	
	Istruzioni per l'installatore	7 della EN 303-3 6.4 della EN 676 7 e 7.1 della EN 303-1
	Istruzioni per l'utilizzatore	7 della EN 303-3 7 della EN 303-1
	Avvertenze poste sull'apparecchio e sull'imballaggio	6.2 e 6.5 della EN 676 6.1 della EN 303-1
	Lingue ufficiali delle istruzioni	7 della EN 303-3 6.6 della EN 676 7 della EN 303-1
1.2.1	Informazioni contenute nelle istruzioni tecniche per l'installatore	7 della EN 303-3 6.4 della EN 676 7.1 della EN 303-1
	Tipo di gas	6.4 della EN 676 7.1 della EN 303-1
	Pressione di alimentazione	6.4 della EN 676
	Portata dell'aria comburente	Non applicabile
	Scarico dei prodotti della combustione	7.1 della EN 303-1
	Bruciatori a aria soffiata e corpo riscaldante	7 e appendici E, F e G dell'EN 303-3
1.2.2	Contenuto delle istruzioni per l'utilizzatore	6.4 della EN 676 7.2 della EN 303-1
1.2.3	Avvertenze sull'apparecchio e l'imballaggio	6.2 - 6.5 della EN 676 6.1.1 e 6.1.2 della EN 303-1
1.3	Attrezzature	
	- 1° paragrafo	4.3.4.2 - 4.3.4.4 - 4.3.4.7 - 4.3.4.13 della EN 676
	- 2° paragrafo	4.1 e appendici E, F e G della EN 303-3 7.1 della EN 303-1

prospetto ZA.1 (Continua)

Requisito essenziale	Oggetto	Punti della norma europea che soddisfano completamente o parzialmente il requisito essenziale
2	Materiali	
2.1	Caratteristiche	4.2.4 della EN 676 4.1.1 della EN 303-1
2.2	Garanzia	4.2 della EN 303-3 4.2.2 della EN 676 4.1.1 e 4.1.3.2 della EN 303-1
3	Progettazione e costruzione	
3.1	Generalità	
3.1.1	Stabilità meccanica	4.2.2 e 4.2.4 della EN 676
3.1.2	Condensazione	4.1 della EN 303-1
3.1.3	Rischio di esplosione	4.1.3 della EN 676
3.1.4	Infiltrazione di acqua e di aria	4.1.3 e 4.1.5.4 della EN 303-1
3.1.5	Fluttuazione normale dell'energia ausiliaria	4.4.7 e 5.6 della EN 676
3.1.6	Fluttuazione anomala dell'energia ausiliaria	4.4.7 della EN 676
3.1.7	Rischi di origine elettrica	4.3.1 e 4.3.2 della EN 676 4.1.5.15 della EN 303-1
3.1.8	Parti in pressione	4.1.5.4 - 5 - 5.1 e 5.2 della EN 303-1
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza	
	- dispositivo di sorveglianza di fiamma	4.3.4.9 della EN 676 4.1.5.3 della EN 303-1
	- sistemi automatici di comando e di sicurezza	4.3.4.13 della EN 676
	- protezione dal surriscaldamento	4.1.5.13 della EN 303-1
	- circuito del gas	4.3.4.7 della EN 676
	- dispositivo di controllo dell'aria	4.3.3 - 4.3.4.10 e 4.3.4.11 della EN 676
3.1.10	Dispositivi di sicurezza/regolazione	4.4.1 della EN 676
3.1.11	Protezione di parti regolate dal costruttore	4.2.5 della EN 676
3.1.12	Dispositivi di comando e di regolazione	4.2.1 della EN 676
3.2	Rilascio di gas incombusto	
3.2.1	Rischio di fughe di gas	4.4.2.1 della EN 676
3.2.2	Rischio di accumulo di gas nell'apparecchio	4.4.1.7 e 4.4.1.6.3 della EN 676
3.2.3	Rischio di accumulo di gas nei locali	4.1.5.1 della EN 303-1
3.3	Accensione	
	- accensione e riaccensione	4.4.1.7 - 4.4.2.4 - 5.3.4 e 5.4 della EN 676
	- interaccensione	Non applicabile
3.4	Combustione	
3.4.1	Stabilità di fiamma	4.4.2.4 e 5.3.4 della EN 676
	Concentrazione di sostanze nocive alla salute nei prodotti della combustione	5.3.5 della EN 303-3 4.4.7 e 5.6 della EN 676
3.4.2	Fuoriuscita dei prodotti della combustione	5.5 della EN 303-3 4.1.5.12 della EN 303-1
3.4.3	Fuoriuscita di prodotti della combustione nell'ambiente per apparecchi collegati ad un condotto in caso di condizioni anomale di tiraggio	4.1.5.15 e 5.3 della EN 303-1

prospetto ZA.1 (Continua)

Requisito essenziale	Oggetto	Punti della norma europea che soddisfano completamente o parzialmente il requisito essenziale
3.4.4	Valore limite di CO nell'ambiente (degli apparecchi indipendenti e degli scaldacqua istantanei, non collegati)	Non applicabile
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	5.4.1 - 5.4.2 e appendice H della EN 303-3
3.6	Temperature	
3.6.1	Suolo e superfici adiacenti	5.3.2 e 5.3.3 della EN 303-3
3.6.2	Manopole di comando	5.3.1 della EN 303-3
3.6.3	Temperature delle superfici esterne	5.3.2 della EN 303-3
3.7	Alimenti ed acqua per uso sanitario	Non applicabile

prospetto ZA.2

Certificato di conformità	Oggetto	Punti della norma europea che soddisfano completamente o parzialmente il requisito essenziale
	Allegato II della Direttiva	Premessa e 1 della EN 303-3

prospetto ZA.3

Marcatura CE e iscrizioni	Oggetto	Punti della norma europea che soddisfano completamente o parzialmente il requisito essenziale
	Allegato III della Direttiva	
1	Marcatura CE	-
2	Apparecchio o sua targa dati	
	- marcatura CE	-
	- nome del costruttore o simbolo di identificazione	6.2 della EN 676 6.1.1 della EN 303-1
	- marchio registrato	6.2 della EN 676 6.1.1 della EN 303-1
	- alimentazione elettrica	6.2 della EN 676
	- categoria di apparecchio	6.2 della EN 676
	- istruzioni per l'installatore	6.3 della EN 676

prospetto ZA.4 Scheda di identificazione della conformità ai punti applicabili della Direttiva riguardante i requisiti di rendimento

Articolo applicabile della Direttiva	Oggetto	Punti della norma europea che soddisfano completamente o parzialmente il requisito essenziale
1	Scopo e campo di applicazione	1 della EN 303-3
2	Definizioni	3 della EN 303-3
3	Esclusioni	1 della EN 303-3
4.3	Rendimenti delle caldaie da installare in un luogo abitato	1 della EN 303-3
5.1	Requisiti di rendimento	5.4.1 - 5.4.2 e appendice H della EN 303-3
5.2	Metodi di verifica	6.4.1 - 6.4.2 e appendice H della EN 303-3

NORMA ITALIANA

Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatto (GPL)
Bruciatori multiuso, con supporti integrati, per uso all'aperto

UNI EN 497

DICEMBRE 2001

Specification for dedicated liquefied petroleum gas appliances
Multi purpose boiling burners for outdoor use

CLASSIFICAZIONE ICS: 97.040.20

SOMMARIO: La norma specifica le caratteristiche costruttive e di funzionamento, i requisiti di sicurezza e l'uso razionale dell'energia, i relativi metodi di prova e la marcatura dei bruciatori multiuso con supporti integrati che utilizzano GPL e progettati per riscaldare recipienti contenenti liquidi o alimenti, o una piastra di riscaldamento. La norma tratta gli apparecchi, generalmente collocati a terra, dotati di uno o più bruciatori con portata termica totale non maggiore di 14 kW, progettati per essere utilizzati all'aperto.

RELAZIONI NAZIONALI

RELAZIONI INTERNAZIONALI: = EN 497:1997
La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 497 (edizione settembre 1997).

ORGANO COMPETENTE: CIG - Comitato Italiano Gas

RATIFICA: Presidente dell'UNI, delibera dell'11 ottobre 2001

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 497 (edizione settembre 1997), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG, ente federato all'UNI, segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

INDICE

NORMA EUROPEA

Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatto (GPL)

Bruciatori multiuso, con supporti integrati, per uso all'aperto

EN 497

SETTEMBRE 1997

EUROPEAN STANDARD

Specification for dedicated liquefied petroleum gas appliances

Multi purpose boiling burners for outdoor use

NORME EUROPÉENNE

Spécifications pour les appareils fonctionnant exclusivement aux gaz de pétrole liquéfiés

Brûleurs à usages multiples, avec supports intégrés, utilisés en plein air

EUROPÄISCHE NORM

Festlegungen für Flüssiggasgeräte

Flüssiggasbetriebene Mehrzweckkochgeräte zur Verwendung im Freien

DESCRITTORI

Apparecchio a gas, gas di petrolio liquefatto, bruciatore, esterno, definizione, classificazione, caratteristica costruttiva, caratteristica di funzionamento, sicurezza, prova, verifica, marcatura, notizia tecnica

ICS

97.040.20

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 21 agosto 1997.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 181 "Apparecchi utilizzatori specifici per GPL", la cui segreteria è affidata all'NSAI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro marzo 1998, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro marzo 1998.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dalla Associazione Europea di Libero Scambio, ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e dell'UE.

Per quanto riguarda il rapporto con la/e Direttiva/e UE, si rimanda all'appendice informativa ZA, che costituisce parte integrante della presente norma.

La presente norma si applica solo alle prove di tipo.

Gli argomenti relativi ai sistemi di assicurazione della qualità, alle prove sulla produzione e ai certificati di conformità, in particolare per i dispositivi ausiliari, non sono trattati nella presente norma.

Dovrebbe essere posta particolare attenzione alla qualità dei materiali non metallici utilizzati nella costruzione di questi apparecchi. Una norma europea che specifica i "Requisiti per i materiali di gomma per dispositivi di tenuta e diaframmi per apparecchi e impianti a gas e relativi equipaggiamenti" è stata elaborata dal CEN/TC 108 (EN 549). Una norma europea per "Raccordi flessibili, tubi ed assiemi per l'utilizzo con butano o propano in fase di vapore è in corso di preparazione da parte del CEN/TC 218. Queste norme saranno applicabili a queste tipologie di apparecchi.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma specifica le caratteristiche costruttive e di funzionamento, i requisiti di sicurezza e l'uso razionale dell'energia, i relativi metodi di prova e la marcatura dei bruciatori multiuso con supporti integrati che utilizzano GPL e progettati per riscaldare recipienti contenenti liquidi o alimenti, o una piastra di riscaldamento. Nel testo sono indicati come "apparecchi".

La presente norma tratta gli apparecchi, generalmente collocati a terra, dotati di uno o più bruciatori con portata termica totale non maggiore di 14 kW, progettati per essere utilizzati all'aperto e funzionanti con i gas indicati in 4.1, secondo le categorie indicate in 4.2.

Gli apparecchi alimentati con gas della terza famiglia a pressioni maggiori di quelle definite in 4.2 non ricadono nel campo di applicazione della presente norma.

Gli apparecchi trattati nella presente norma non sono collegati ad un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione e non sono collegati all'alimentazione elettrica di rete.

Gli apparecchi con portata termica nominale minore di 1,16 kW e gli apparecchi non progettati per ricevere il recipiente di prova descritto in 7.1.4 in qualsiasi loro configurazione, non sono sottoposti a nessun requisito riguardante l'uso razionale dell'energia.

La presente norma si applica solo alle prove di tipo.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 125:1991	Flame supervision devices for gas burning appliances - Thermo-electric flame supervision devices
EN 437:1993	Test gases, test pressures, appliance categories
HD 1003:1990	Heating in contact with the front of the domestic cooking appliances burning gas

3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma, si applicano le definizioni seguenti:

3.1 **smontabile**: Che può essere smantellato senza l'uso di un utensile.

3.2 **apparecchi con recipiente di gas incorporato**: Apparecchi il cui corpo o supporto include un vano per un recipiente di GPL, o un dispositivo di fissaggio o di supporto per questo recipiente.

3.3 **attrezzature ausiliarie**: Tutti i componenti e dispositivi che agiscono direttamente o indirettamente sulla portata di gas.

3.4 **blocco di un regolatore**: Blocco di un regolatore da parte del costruttore o da parte dell'installatore, nella sua posizione di regolazione con qualsiasi mezzo (vite, ecc.).

3.5 **bruciatore**: Dispositivo che consente al gas di bruciare. Può essere di due tipi:

- bruciatore non aerato, per il quale l'aria necessaria alla combustione viene prelevata totalmente all'uscita del bruciatore stesso;
- bruciatore aerato, per il quale una parte dell'aria necessaria alla combustione, detta aria primaria, viene trascinata dal flusso del gas e miscelata ad esso prima dell'uscita dal bruciatore. La restante aria rimanente, detta aria secondaria, viene prelevata dopo l'uscita dal bruciatore.

3.6 **bruciatore multiuso con supporti integrati**: Uno o più bruciatori non domestici, con relativi regolatori, che fanno parte di una struttura che garantisce sia il supporto dei bruciatori che quello dei recipienti, e generalmente utilizzati come apparecchi collocati a terra. Essi comprendono uno o più dispositivi che garantiscono una fissata posizione del o dei bruciatori rispetto al piano su cui l'apparecchio è collocato e rispetto ai recipienti o alle piastre riscaldanti.

La figura 1 fornisce gli schemi di questo tipo di apparecchio, a titolo informativo.

3.7 **bruciatori di accensione**: Piccoli bruciatori la cui fiamma è destinata ad accendere un altro bruciatore. Nella presente norma vengono chiamati "pilota".

3.8 **bruciatori coperti**: Bruciatori del piano di cottura in cui i recipienti o gli alimenti riscaldati sono separati dalla fiamma per interposizione di una superficie sulla quale essi sono appoggiati. Un bruciatore coperto può essere:

- permanente, cioè progettato per essere utilizzato soltanto con la piastra in posizione;
- a due funzioni, cioè progettato per essere in grado di essere utilizzato come bruciatore aperto dopo la rimozione di una piastra staccabile.

3.9 **bruciatori aperti**: Bruciatori del piano di cottura in cui i recipienti da riscaldare sono a diretto contatto con la fiamma.

3.10 **formazione di fuliggine**: Fenomeno che si presenta durante la combustione incompleta ed è caratterizzato da un deposito carbonioso sulle superfici a contatto con la fiamma o con i prodotti della combustione.

3.11 **coppia di pressioni**: Insieme di due separate pressioni di alimentazione del gas applicate a causa dell'elevata differenza tra gli indici di Wobbe all'interno di una famiglia di gas o un gruppo di gas:

- la pressione più elevata si applica solo con i gas a basso indice di Wobbe;
- la pressione più bassa si applica solo con i gas ad elevato indice di Wobbe.

[EN 437]

3.12 **coperchio di chiusura**: Coperchio destinato ad essere chiuso sopra il piano di cottura.

3.13 **portata termica**: Prodotto della portata volumica o massica per il potere calorifico del gas, riportato alle stesse condizioni di riferimento. Viene espresso in kilowatt (kW). Simbolo: *Q*. Ai fini della presente norma, vengono considerate soltanto le portate termiche calcolate partendo dal potere calorifico superiore (vedere 3.28).

3.14 **portata termica nominale di un bruciatore**: Valore della portata termica del bruciatore stesso, come dichiarata dal costruttore. Simbolo: Q_n.

3.15 **portata massica**: Massa di gas che fluisce nell'unità di tempo. Viene espressa in kilogrammi all'ora (kg/h) o in grammi all'ora (g/h). Simbolo: *M*.

3.16 **portata volumica**: Volume di gas che fluisce nell'unità di tempo. Viene espressa in metri cubi all'ora (m^3/h) o in decimetri cubi all'ora (dm^3/h), nelle condizioni di gas secco e nelle condizioni di prova di riferimento. Simbolo: *V*.

3.17 **distacco di fiamma**: Fenomeno caratterizzato dall'allontanamento parziale o totale della base della fiamma dall'orifizio di uscita del bruciatore.

3.18 **rimovibile**: Che può essere rimosso solo con l'utilizzo di un utensile.

3.19 **densità relativa**: Rapporto tra la massa di un volume di gas secco e un volume uguale di aria secca, nelle stesse condizioni di temperatura e di pressione.

3.20 **dispositivo di accensione**: Dispositivo per accendere uno o più bruciatori direttamente o indirettamente, per esempio attraverso un tubo di accensione.

Può essere:

- elettrico (resistenza, candela, ecc.);
- termico (fiamma pilota, ecc.).

3.21 **dispositivo di sorveglianza della fiamma**: Dispositivo che, in presenza di una fiamma sull'elemento sensibile, mantiene aperto il flusso di gas al bruciatore e al pilota e che interrompe l'alimentazione di gas al bruciatore e al pilota in caso di spegnimento della fiamma sorvegliata.

3.22 **indice di Wobbe**: Rapporto tra il potere calorifico di un gas, per unità di volume, e la radice quadrata della sua densità. L'indice di Wobbe viene definito superiore quando si considera il potere calorifico superiore (vedere 3.28). Viene espresso in megajoule al metro cubo (MJ/m^3). Simbolo: indice di Wobbe superiore W_s.

3.23 **iniettore**: Organo di immissione del gas in un bruciatore aerato. Ci sono due tipi di iniettori:

- iniettori calibrati, in cui la sezione dell'orifizio di uscita è fissa;
- iniettori regolabili, in cui la sezione dell'orifizio di uscita è variabile.

3.24 **manopola di comando**: Componente progettato per essere azionato manualmente in modo da comandare il movimento di un dispositivo di regolazione dell'apparecchio, quale un rubinetto, ecc.

3.25 **sigillante**: Qualsiasi dispositivo statico o dinamico progettato per assicurare la tenuta, per esempio: giunti piani, giunti toroidali, giunti conici, membrane, grassi, paste, mastici ...

3.26 **regolatore dell'aria primaria**: Dispositivo che consente di regolare la portata di aerazione di un bruciatore ad un valore predeterminato, secondo le condizioni di alimentazione.

L'azione che consiste nell'azionare tale dispositivo si definisce "regolazione dell'aria primaria".

3.27 **regolatore di portata del gas**: Dispositivo che consente di regolare la portata di gas ad un bruciatore ad un valore predeterminato secondo le condizioni di alimentazione.

La regolazione può essere continua (vite di regolazione) o discontinua (sostituzione degli orifizi calibrati).

L'operazione di regolazione di questo dispositivo si definisce "regolazione della portata di gas".

3.28 **potere calorifico**: Quantità di calore prodotta dalla combustione completa alla pressione costante di 1 013,25 mbar dell'unità di volume o di massa del gas, con i componenti della miscela a 15 °C, 1 013,25 mbar e con i prodotti della combustione riportati alle stesse condizioni.

Esistono due tipi di potere calorifico:

- potere calorifico superiore (simbolo H_s): l'acqua prodotta dalla combustione è considerata condensata;
- potere calorifico inferiore (simbolo H_i): l'acqua prodotta dalla combustione è considerata allo stato di vapore.

[EN 437]

Ai fini della presente norma viene utilizzato solo il potere calorifico superiore. I poteri calorifici sono espressi in unità di energia riferite:

- all'unità di volume di gas secco misurato nelle condizioni di riferimento normali: 15 °C, 1 013,25 mbar. Viene espresso in megajoule al metro cubo (MJ/m^3);
- all'unità di massa di gas secco. Viene espresso in megajoule al kilogrammo (MJ/kg).

3.29 **pressione di alimentazione del gas**: Differenza tra la pressione statica misurata al collegamento di ingresso del gas dell'apparecchio e la pressione atmosferica. Viene espressa in millibar (mbar).

3.30 **ritorno di fiamma**: Fenomeno caratterizzato dal ritorno della fiamma all'interno del corpo del bruciatore.

3.31 **rubinetto**: Dispositivo progettato per isolare un bruciatore dai tubi di alimentazione di gas e per regolare la portata durante l'uso.

3.32 **blocco**: Qualsiasi mezzo di blocco di un regolatore, in modo che qualsiasi tentativo di variare la regolazione causi la rottura del dispositivo di sigillatura o del materiale sigillante e renda evidente l'interferenza nel regolatore. Il regolatore viene definito sigillato nella posizione di regolazione. Un regolatore sigillato all'origine in fabbrica viene considerato non esistente.

3.33 **saldatura dolce**: Saldatura per la quale la più bassa temperatura del campo di fusione, dopo l'applicazione, è minore di 450 °C.

3.34 **stabilità di fiamma**: Condizione di fiamma nella quale non si verificano i fenomeni di distacco di fiamma o di ritorno di fiamma.

3.35 **griglia**: Componente collocato sopra un bruciatore aperto, progettato per supportare il recipiente riscaldato, mantenendolo ad una distanza prefissata dal bruciatore.

3.36 **piano di cottura**: Parte dell'apparecchio che comprende uno o più bruciatori scoperti o coperti, con una griglia sulla parte superiore o una griglia per contatto o una piastra riscaldante.

3.37 **tempo di ritardo all'accensione**: Tempo che intercorre tra l'accensione della fiamma sorvegliata, con l'apparecchio a temperatura ambiente, e l'istante in cui l'effetto di questa fiamma è sufficiente per mantenere aperto l'organo di otturazione.

3.38 **tempo di ritardo allo spegnimento**: Intervallo di tempo tra lo spegnimento della fiamma sorvegliata e la chiusura dell'alimentazione del gas al bruciatore e al pilota.

3.39 **zona di impugnatura**: Zona dell'apparecchio progettata per essere maneggiata durante il normale utilizzo.

4 CLASSIFICAZIONE

4.1 Classificazione dei gas utilizzati

I gas utilizzati sono classificati in famiglie e gruppi secondo il loro indice di Wobbe.

La terza famiglia, che raggruppa i gas di petrolio liquefatti, copre gli indici di Wobbe compresi tra 72,9 MJ/m^3 e 87,3 MJ/m^3 (W_s). È suddivisa in due gruppi, il gruppo P che copre la gamma di indici di Wobbe compresi tra 72,9 MJ/m^3 e 76,8 MJ/m^3 e il gruppo B che copre la gamma di indici di Wobbe compresi tra 81,8 MJ/m^3 e 87,3 MJ/m^3.

Il gruppo B non viene trattato nella presente norma.

4.2 Classificazione degli apparecchi

Gli apparecchi sono classificati in categorie secondo i gas che utilizzano. Comunque, per ogni Paese, sono applicabili solo alcune delle categorie di seguito citate, tenendo conto delle condizioni locali di alimentazione del gas (tipologie di gas e pressioni di alimentazione). Per queste categorie, non deve essere applicato nessun requisito diverso da quelli definiti nella presente norma.

Le condizioni di alimentazione del gas e i tipi di collegamento applicabili ad ogni Paese sono forniti nell'appendice A.

Gli apparecchi che rientrano nel campo di applicazione della presente norma appartengono alle seguenti categorie:

a) Categoria $I_{3B/P(30)}$

Apparecchio in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (propano, butano o loro miscele), senza regolazione, a pressioni nominali di esercizio da 28 mbar a 30 mbar;

b) Categoria $I_{3B/P(50)}$

Apparecchio in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (propano, butano o loro miscele), senza regolazione, a pressioni nominali di esercizio di 50 mbar;

c) Categoria $I_{3+(28-30/37)}$

Apparecchio in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (butano e propano), e funzionante senza regolazione dell'apparecchio utilizzando una coppia di pressioni. Per il butano, gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati senza regolazione a pressioni nominali di esercizio da 28 mbar a 30 mbar, per il propano essi vengono utilizzati alla pressione di esercizio nominale di 37 mbar;

d) Categoria $I_{3P(37)}$

Apparecchio in grado di utilizzare i gas del gruppo P della terza famiglia (propano), senza regolazione, ad una pressione nominale di esercizio di 37 mbar;

e) Categoria $I_{3P(50)}$

Apparecchio in grado di utilizzare i gas del gruppo P della terza famiglia (propano), senza regolazione, ad una pressione nominale di esercizio di 50 mbar.

5 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Nota I metodi di prova per la verifica della conformità dell'apparecchio ai requisiti di questo punto sono indicati in 7.2.

5.1 Conversione a gas diversi

L'apparecchio deve funzionare nelle condizioni di utilizzo specificate nelle istruzioni, senza che sia necessario alcun intervento sul circuito interno del gas o sui regolatori dell'apparecchio.

I regolatori devono essere bloccati e sigillati dal costruttore.

5.2 Materiali

La qualità e lo spessore dei materiali utilizzati nella costruzione di un apparecchio devono essere tali che le caratteristiche di costruzione e di funzionamento non vengano alterate durante l'utilizzo.

Nelle normali condizioni di funzionamento, pulizia o trasporto, le parti dell'apparecchio:

- devono sopportare le azioni meccaniche, chimiche e termiche cui possono essere sottoposti;
- non devono subire alcuna alterazione che potrebbe compromettere il loro funzionamento.

Le parti metalliche non realizzate in materiale resistente alla corrosione, devono essere rivestite con una protezione efficace contro la corrosione. Questo requisito non si applica alle parti di fusione o ai dispositivi di cottura.

L'amianto o i materiali a base di amianto non devono essere utilizzati.

Il trattamento e la finitura superficiale dei materiali destinati a venire a contatto con gli alimenti devono essere tali che non possano contaminare o comprometterne la qualità.

5.3 Facilità di pulizia

Tutte le parti dell'apparecchio che richiedono una pulizia frequente da parte dell'utilizzatore (per esempio: dispositivi di cottura) devono essere facilmente accessibili senza dover usare un utensile per la rimozione. Deve essere possibile rimettere tali parti in posizione corretta e senza difficoltà seguendo le istruzioni.

Devono essere evitati angoli e spigoli vivi che potrebbero dar luogo a lesioni, per esempio durante la pulizia degli apparecchi.

Non deve essere possibile che il vano del gas, il tubo di collegamento o le parti del circuito gas siano sporcate dal colare di prodotti della cottura.

L'apparecchio deve essere progettato in modo che i prodotti della cottura non compromettano la sicurezza di funzionamento.

Qualsiasi parte dell'apparecchio installata o regolata in fabbrica e che non necessita di manipolazione da parte dell'utilizzatore deve essere protetta in modo opportuno. A tal fine può essere utilizzata della vernice, purché essa sopporti il calore al quale viene esposta durante il normale funzionamento dell'apparecchio.

5.4 Robustezza

La costruzione di un apparecchio deve essere tale che, durante le normali condizioni di utilizzo non si verifichino:

- spostamenti di parti;
- deformazioni;
- danneggiamenti

che possano compromettere il buon funzionamento.

I materiali utilizzati, la costruzione e l'assemblaggio del corpo dell'apparecchio devono essere tali che l'applicazione di un carico sulla griglia dell'apparecchio, collocato su un piano orizzontale nelle condizioni di prova descritte in 7.2.4, non devono causare alcuna rottura o deformazione permanente maggiore di 1 mm in qualsiasi punto nei componenti dell'apparecchio.

5.5 Assemblaggio

Tutti i componenti che richiedono assemblaggio da parte dell'utilizzatore devono essere progettati in modo che il loro assemblaggio scorretto sia impossibile se vengono seguite le istruzioni.

5.6 Stabilità

5.6.1 Stabilità dell'apparecchio su un piano orizzontale

Con l'apparecchio collocato su una superficie orizzontale, devono essere effettuate le prove descritte in 7.2.6.1 senza che:

- l'apparecchio cada;
- qualsiasi componente si allenti o si muova in modo tale da compromettere il suo funzionamento;
- il coperchio cada accidentalmente dalla posizione sollevata.

5.6.2 Stabilità dell'apparecchio collocato su un piano inclinato

Nelle condizioni di prova di 7.2.6.2, l'apparecchio, collocato su una pendenza di 10° rispetto all'orizzontale, non deve ribaltarsi e gli elementi non devono spostarsi inavvertitamente, il recipiente di prova collocato sul bruciatore deve rimanere stabile e il coperchio non deve cadere accidentalmente.

Nessuno dei compartimenti gas indicati nelle istruzioni deve cadere durante questa prova, qualunque sia il gas contenuto, quando è collocato come raccomandato nelle istruzioni.

5.6.3 Stabilità del recipiente

Devono esistere idonei punti di supporto per i recipienti, per mantenerne il livello in modo stabile sui supporti.

Il recipiente di prova descritto in 7.1.4 deve rimanere stabile quando viene spostato dal centro di 50 mm, nelle condizioni di prova descritte in 7.2.6.3: l'apparecchio e il bruciatore non devono ribaltarsi e gli elementi, in particolare le griglie, non si devono muovere.

5.7 Tenuta del circuito gas

I fori per viti, perni, ecc., collocati a monte delle aperture dell'iniettore e previsti per il montaggio di parti, non devono sboccare su spazi riservati al passaggio del gas che portano all'iniettore.

La tenuta delle parti e dei componenti collegati al circuito gas, deve essere ottenuta tramite giunti metallo su metallo o giunti meccanici di tenuta (per esempio, giunti piatti o giunti toroidali), cioè escludendo l'uso di qualsiasi materiale di tenuta sulle filettature.

Per parti che non richiedono lo smontaggio durante la normale manutenzione, per esempio rubinetti o iniettori, è ammesso l'utilizzo di opportuni materiali di sigillatura sulle filettature.

La saldatura dolce non deve essere utilizzata per la tenuta del circuito gas. Comunque è consentita per collegamenti interni, all'interno del circuito gas in cui non sia richiesta la tenuta.

I giunti e i materiali di sigillatura devono avere caratteristiche adeguate all'uso.

I componenti rimovibili o le parti filettate delle tubazioni che possono essere smontate durante la normale manutenzione, devono rimanere a tenuta dopo 5 scollegamenti e ricollegamenti, secondo le istruzioni del costruttore, dopo sostituzione, se necessario, di una guarnizione, se citata nelle istruzioni.

5.8 Collegamenti

I collegamenti devono essere facilmente accessibili, deve essere possibile collegare l'apparecchio in modo facile e sicuro, seguendo le indicazioni fornite nelle istruzioni.

L'intero circuito di alimentazione del gas deve essere alla pressione stabilita dal regolatore.

A seconda delle varie situazioni nazionali (vedere appendice A), l'estremità delle tubazioni di alimentazione deve essere dotata di un iniettore che consenta il collegamento di tubazioni flessibili; l'iniettore può essere fisso o rimovibile.

Le tubazioni flessibili, della lunghezza raccomandata dal costruttore e collegate secondo le istruzioni, non devono venire a contatto con parti dell'apparecchio la cui temperatura sia maggiore di quella specificata in 6.5 b).

5.9 Blocco di ruote e rotelle

Se l'apparecchio ha ruote o rotelle per consentirne la movimentazione, devono essere previsti mezzi per evitare il movimento accidentale dell'apparecchio durante il normale utilizzo.

Non deve essere possibile l'intervento accidentale di alcun dispositivo di blocco.

5.10 Rubinetti

5.10.1 Generalità

Ogni bruciatore deve essere comandato da un rubinetto o da un dispositivo che consenta l'apertura, la regolazione e la chiusura dell'alimentazione. Deve essere possibile alimentare il bruciatore con il gas soltanto volutamente.

I rubinetti devono essere collocati in modo che la loro resistenza meccanica, il funzionamento, la manipolazione e l'accessibilità non vengano danneggiati dalle sollecitazioni cui sono sottoposti durante il normale utilizzo. Essi devono anche essere protetti da ostruzioni esterne. Inoltre, dopo una verifica secondo la presente norma, e in particolare dopo la prova di temperatura secondo 7.3.5, il loro funzionamento deve restare agevole.

I rubinetti devono essere montati in modo che non sia possibile alcun movimento accidentale relativo al circuito di alimentazione del gas.

5.10.2 Rubinetti con posizioni fisse

I rubinetti a rotazione devono avere:

- un dispositivo automatico di compensazione del gioco e che assicuri la tenuta;
- due arresti, uno nella posizione "off" e uno all'estremità della corsa del rubinetto.

La portata ridotta può essere ottenuta:

- alla fine della corsa del rubinetto;
- oppure in posizione intermedia tra le posizioni di completamente chiuso e di completamente aperto. In questo caso, una posizione di portata ridotta deve essere ottenuta per mezzo di un dispositivo che arresti il rubinetto in questa posizione quando viene mosso nella direzione di chiusura.

Un rubinetto con le posizioni fisse, può essere del tipo a tenuta conica.

5.10.3 Rubinetti a posizioni variabili

All'apertura di questi rubinetti non deve essere possibile svitare completamente l'organo di otturazione dal suo alloggiamento.

Un rubinetto a posizioni variabili può essere del tipo a spillo. In posizione di chiusura, l'arresto deve essere costituito dal contatto dello spillo con la sua sede.

5.11 Manopole di comando

5.11.1 Costruzione

Deve essere evidente quale bruciatore è comandato da ogni manopola. Esse devono essere disposte una rispetto all'altra in modo che il movimento di una manopola non provochi l'involontario movimento di una adiacente.

Le manopole di comando con marcature diverse non devono essere intercambiabili su un singolo apparecchio.

Le manopole di comando devono essere progettate in modo che non possano essere installate in posizione scorretta o spostarsi autonomamente. La forma delle manopole deve essere tale da consentire un'agevole manipolazione.

Se le manopole di comando funzionano a rotazione, il senso di chiusura deve essere quello orario.

La manipolazione delle manopole di comando non deve provocare lo spostamento involontario dell'apparecchio.

5.11.2 Marcatura

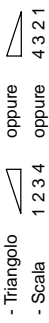
5.11.2.1 Rubinetti con posizioni marcate

Le posizioni di chiusura, di apertura e, se applicabile, di portata ridotta devono essere marcate in modo visibile, leggibile e durevole.

La posizione di chiusura del rubinetto deve essere marcata con un circoletto vuoto o pieno di diametro pari ad almeno 3 mm. Essa deve essere la stessa per tutti i rubinetti su un singolo apparecchio.

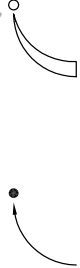
L'identificazione della posizione di chiusura di ogni rubinetto non deve consentire possibilità di confusione con l'identificazione della posizione di apertura.

Le altre posizioni devono essere identificate in modo non ambiguo, preferibilmente utilizzando la seguente simbologia:

- posizione di portata completa: fiamma grande;
- posizione di portata ridotta: fiamma piccola;
- campo di portate: - Triangolo oppure ; - Scala 1 2 3 4 oppure 4 3 2 1

Sono consentite marcature supplementari purché non creino confusione per l'utilizzatore dell'apparecchio.

La posizione della manopola può essere utilizzata come marcatura se la manopola ha una forma tale che la posizione del rubinetto possa essere identificata in modo non ambiguo.

5.11.2.2 Rubinetti a posizioni variabili

Per i rubinetti a posizioni variabili, la direzione di chiusura deve essere marcata con una freccia, la cui punta indica in circoletto vuoto o pieno di diametro almeno 3 mm. Per esempio:

Sono consentite marcature supplementari purché esse non creino confusione per l'utilizzatore dell'apparecchio.

5.12 Iniettori

Gli iniettori devono essere accessibili, non smontabili e di tipo calibrato. Se l'iniettore è incorporato al rubinetto (o a un'altra parte) deve recare un mezzo di identificazione.

Tutti gli iniettori devono riportare un mezzo indelebile che ne consenta l'identificazione secondo le istruzioni e che eviti qualsiasi confusione.

5.13 Dispositivi di accensione

Se esiste un dispositivo di accensione, esso deve garantire un'accensione rapida e sicura.

I componenti del dispositivo di accensione devono essere progettati in modo da evitare il danneggiamento e lo spostamento accidentale dalla loro posizione corretta durante il trasporto o l'utilizzo. Le posizioni relative del dispositivo di accensione e del bruciatore devono essere ben definite in modo sufficiente da garantire il corretto funzionamento dell'assieme.

Se il dispositivo di accensione del bruciatore non comprende un dispositivo di sorveglianza della fiamma e non garantisce l'accensione di tutti i bruciatori, la posizione relativa delle manopole di comando dei bruciatori e dell'accenditore non deve dar luogo ad alcuna confusione. Inoltre, il modo di accensione dei bruciatori la cui accensione non viene effettuata direttamente utilizzando un accenditore (per interaccensione, per esempio) deve essere indicato nelle istruzioni.

In tutti i casi, il gas fornito a bruciatori non dotati di dispositivo di sorveglianza di fiamma deve accendersi automaticamente se un bruciatore funziona già nello stesso rivestimento.

5.14 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

Se il dispositivo di sorveglianza di fiamma ricade nel campo di applicazione della EN 125:1991, si devono applicare i requisiti di tale norma.

Quando sono installati i dispositivi di sorveglianza di fiamma, essi devono essere progettati in modo che, nel caso di guasto di uno qualsiasi dei componenti indispensabili al loro funzionamento, l'alimentazione del gas al bruciatore comandato dal dispositivo e a tutti i piloti sia interrotta automaticamente e possa essere ripristinata solo mediante intervento manuale. Essi devono essere montati in modo da assicurare un funzionamento soddisfacente.

L'attivazione del dispositivo di sorveglianza di fiamma, se effettuata secondo le indicazioni fornite nelle istruzioni, non deve provocare il movimento accidentale dell'apparecchio.

L'elemento sensibile di un dispositivo di sorveglianza di fiamma deve comandare soltanto un singolo bruciatore, ad eccezione del caso in cui l'elemento comanda l'intera alimentazione all'apparecchio.

L'apparecchio non deve comprendere alcun dispositivo che consenta lo scavalcamento del dispositivo di sorveglianza di fiamma. Durante il periodo di accensione, è permesso un breve passaggio di gas incombusto nelle condizioni indicate in 6.3.

Se i bruciatori non sono dotati di un dispositivo di sorveglianza di fiamma, l'apparecchio deve essere progettato e costruito in modo da permettere lo scarico dei gas incombusti che si potrebbero accumulare sotto il supporto, per esempio attraverso un'apertura tra la struttura di supporto dei bruciatori e il supporto dell'apparecchio.

5.15 Bruciatori

I bruciatori devono essere progettati in modo che non possano inavvertitamente spostarsi durante l'uso o durante il movimento dell'apparecchio. Non devono verificarsi perdite di gas in quantità infiammabile in corrispondenza dei giunti dell'assieme.

Deve essere facile pulire le parti di un bruciatore che richiede pulizia: le parti interessate devono essere accessibili senza doverle smontare, oppure devono essere facilmente smontabili.

La posizione relativa dei tubi di accensione e dei bruciatori con i quali sono destinati a funzionare deve essere fissa.

Non deve essere possibile il movimento accidentale dei componenti associati ai bruciatori (griglie, ecc.).

Non deve essere possibile riassemblare parti rimovibili del bruciatore in modo scorretto quando si seguono le informazioni fornite nelle istruzioni, ed esse non devono essere intercambiabili se non con componenti di identica progettazione.

I materiali devono essere tali che i bruciatori non rischino la fusione, o una visibile deformazione, o corrosione diversa dall'ossidazione superficiale relativa alla combustione.

Gli orifizi dei bruciatori devono essere progettati in modo da fornire una precisa e accurata calibratura non variabile col tempo. La sezione di uscita del bruciatore non deve essere variabile.

5.16 Apparecchi che incorporano un recipiente per il gas

5.16.1 Se l'apparecchio ha un vano per alloggiare un recipiente per il gas riempibile, questo vano deve essere progettato in modo che:

a) sia prevista un'efficace ventilazione mediante aperture nella sua base e nella sezione superiore, con l'area totale delle aperture nella sezione superiore pari a 1/100 dell'area della base del compartimento e quella delle aperture nella base pari a 1/50 dell'area della base del vano;

b) il supporto del recipiente (o dei recipienti) abbia una resistenza meccanica sufficiente per sopportare le deformazioni dovute al carico di uno o più recipienti pieni;

c) il/i recipiente/i del gas possa/possano essere facilmente inserito/i o rimosso/i dall'apparecchio;

d) la valvola del recipiente del gas sia facilmente accessibile e rimanga facilmente manipolabile quando il recipiente del gas è in posizione;

e) se l'apparecchio può essere collegato mediante un tubo flessibile, esso non deve venire a contatto con spigoli vivi, quando viene collegato secondo le indicazioni contenute nelle istruzioni.

5.16.2 Se l'apparecchio è dotato di un supporto o di un dispositivo di fissaggio per il recipiente del gas, il recipiente deve essere saldamente fissato sul supporto o sul dispositivo, e devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 5.16.1 b), c), d) ed e).

5.17 Durabilità delle marcature

La durabilità delle marcature è considerata soddisfacente se, alla fine delle prove della presente norma, esse sono ancora visibili e leggibili.

6 CARATTERISTICHE DI PRESTAZIONE

6.1 Tenuta

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.1, le perdite non devono essere maggiori di 0,07 l/h (aria secca, 20 °C, 1 013,25 mbar).

6.2 Verifica della portata termica nominale

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.2 (vedere anche appendice B), ogni bruciatore, alimentato separatamente, deve essere in grado di fornire la portata termica nominale stabilita dal costruttore; è comunque ammessa una tolleranza di ±8% tra la portata termica ottenuta e la portata termica nominale.

La tolleranza viene aumentata a ±10% per i bruciatori dotati di iniettori il cui diametro è minore o uguale a 0,5 mm.

6.3 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.3, il tempo di ritardo all'accensione non deve essere maggiore di 20 s e il tempo di ritardo allo spegnimento non deve essere maggiore di 90 s.

6.4 Sicurezza di funzionamento

6.4.1 Accensione, interaccensione

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.4.1, l'accensione e l'interaccensione dei bruciatori deve avvenire dolcemente entro 5 s dal posizionamento del rubinetto sulla posizione di portata completa o, se applicabile, nella posizione di accensione.

In tutti i casi il gas fornito a bruciatori non dotati di dispositivi di sorveglianza di fiamma deve accendersi automaticamente se un bruciatore sta già funzionando nello stesso compartimento.

Deve essere possibile accendere completamente i bruciatori con mezzi esterni (per esempio un fiammifero) in modo facile e sicuro, anche se esiste un dispositivo di accensione.

Deve essere possibile per l'utilizzatore verificare l'accensione dei bruciatori.

6.4.2 Stabilità di fiamma

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.4.2, dopo l'accensione secondo 6.4.1, le fiamme devono essere stabili e tranquille. È ammessa una leggera tendenza al distacco di fiamma al momento dell'accensione, ma le fiamme devono essere stabili 60 s dopo l'accensione.

6.4.3 Resistenza alla corrente d'aria

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.4.3, i bruciatori non devono:

- spegnersi, a meno che non siano dotati di un dispositivo di sorveglianza di fiamma;
- avere un ritorno di fiamma permanente;

sotto l'azione di un vento di 3 m/s.

6.4.4 Resistenza al surriscaldamento

Dopo la prova di surriscaldamento definita in 7.3.4.4, i bruciatori non devono mostrare danni in grado di comprometterne il funzionamento.

6.5 Temperature

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.5, le temperature non devono superare i seguenti limiti:

a) pannelli frontali e laterali

L'aumento di temperatura rispetto alla temperatura ambiente misurato sulle superfici accessibili dei pannelli frontali e laterali dell'apparecchio, come definito in 7.3.5.3.1, non deve superare i seguenti limiti:

1) metallo e metallo verniciato: 60 K;
2) metallo smaltato: 65 K;
3) vetro o porcellana: 80 K;
4) plastica o legno: 100 K.

b) Superfici a contatto con il tubo flessibile

Le temperature della superficie dell'apparecchio destinate a venire a contatto con il tubo flessibile, se installato e collegato secondo le istruzioni, non devono superare la temperatura ambiente di più di 70 K.

c) Collegamenti

Se l'estremità dell'ingresso del gas è dotata di un collegamento conforme alle situazioni nazionali indicate nell'appendice A, questo collegamento deve essere posizionato in modo che la temperatura del collegamento stesso non superi la temperatura ambiente di più di 30 K.

d) Attrezzatura ausiliaria

La temperatura dell'attrezzatura ausiliaria, il cui guasto può compromettere la sicurezza di funzionamento, non deve superare la massima temperatura stabilita dal costruttore.

e) Manopole di comando e parti destinate ad essere toccate

L'aumento di temperatura rispetto alla temperatura ambiente delle parti destinate ad essere toccate durante il normale utilizzo, misurato soltanto nelle zone di impugnatura, non deve superare i seguenti limiti:

- metallo e metallo verniciato: 35 K;
- vetro o porcellana: 45 K;
- plastica o legno: 60 K.

f) Supporto

Se l'aumento di temperatura del supporto è maggiore di 50 K il costruttore deve specificare le condizioni di utilizzo dell'apparecchio, e in particolare deve specificare il tipo di protezione superficiale da usare.

6.6 Surriscaldamento del recipiente del gas

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.6, l'aumento della pressione di vapore all'interno del recipiente, rispetto a quella misurata all'inizio della prova, dopo un'ora di funzionamento alla portata massima, alla pressione normale e durante i 30 min successivi allo spegnimento dell'apparecchio, non deve superare i valori forniti nel prospetto 1.

prospetto 1 Valori per l'aumento di pressione all'interno del recipiente dei gas

Temperatura ambiente °C	Massimo aumento di pressione ammissibile, bar	
	per il G 30	per il G 31
15	0,40	1,00
20	0,45	1,10
25	0,50	1,20

6.7 Combustione

Nelle condizioni di prova definite in 7.3.7, la quantità di CO nell'aria e nel vapore acqueo privi di prodotti della combustione non deve essere maggiore del 0,20%.

6.8 Formazione di fuliggine

Alla fine di tutte le prove della presente norma, non deve essere rilevato alcun deposito carbonioso in grado di compromettere il funzionamento sicuro.

6.9 Uso razionale dell'energia

L'efficienza ottenuta nelle condizioni di prova definite in 7.3.9 non deve essere minore del 40%.

7 METODI DI PROVA

7.1 Generalità

7.1.1 Gas di prova

I bruciatori vengono sottoposti a prova, a seconda della prova, con i relativi gas indicati nel prospetto 2, secondo la categoria dell'apparecchio (vedere 4.2).

La composizione dei gas di prova è fornita nell'appendice C.

prospetto 2 Gas di prova corrispondenti alla categoria di apparecchi

Gas di prova	Categoria di apparecchio	
	$I_{3(30)}$, $I_{3(50)}$, $I_{3+(28-30/37)}$	$I_{3P(37)}$, $I_{3P(50)}$
Gas di riferimento, gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 30	G 31
Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	G 32
Gas limite di distacco di fiamma	G 31	G 31

Le caratteristiche dei gas di prova sono fornite nel prospetto 3, che è conforme alle specifiche della EN 437:1993.

prospetto 3 Caratteristiche dei gas di prova (gas secco, a 15 °C a 1 013,25 mbar)

Categoria	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume	W_S	H_S		d
				MJ/m³	MJ/m³	MJ/kg	
$I_{3(30)}$, $I_{3(50)}$, $I_{3+(28-30/37)}$	Gas di riferimento	G 30	C_4H_{10}	87,33	125,81	49,47	2,075
	Gas limite di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8	76,84	95,65	50,37	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_6	72,86	88,52	48,94	1,476
$I_{3P(37)}$,	Gas di riferimento	G 31	C_3H_8	76,84	95,65	50,37	1,550
$I_{3P(50)}$	Gas limite di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8	76,84	95,65	50,37	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_6	72,86	88,52	48,94	1,476

7.1.2 Pressioni di prova

I valori della pressione di prova, cioè al raccordo di ingresso del gas dell'apparecchio, sono forniti nel prospetto 4.

prospetto 4 Pressioni di prova (millibar)

Categoria di apparecchi	Pressione normale p_n	Pressione minima p_{min}	Pressione massima p_{max}	Gas di prova
$I_{3B/P(30)}$	29[1]	25	35	G 30, G 31, G 32
$I_{3B/P(50)}$	50	42,5	57,5	G 30, G 31, G 32
$I_{3+(28-30/37)}$	29[1]	20	35	G 30
	37	25	45	G 31, G 32
$I_{3P(37)}$	37	25	45	G 31, G 32
$I_{3P(50)}$	50	42,5	57,5	G 31, G 32

1) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati senza regolazione a pressioni di funzionamento nominali comprese tra 28 mbar e 30 mbar.

Queste pressioni devono essere utilizzate secondo i requisiti dell'appendice A a seconda del Paese in cui l'apparecchio deve essere commercializzato.

7.1.3 Procedimenti di prova

Se non diversamente specificato, le prove vengono effettuate in atmosfera stabile ad una temperatura ambiente di (20 ± 5) °C.

Se non esiste una posizione predefinita di portata ridotta, il valore della portata ridotta deve essere considerato pari a metà della portata nominale.

Se non diversamente indicato, i bruciatori in prova vengono coperti con una pentola secondo 7.1.4, riempita con 17 kg di acqua.

Se l'apparecchio non è progettato per ricevere il recipiente sopra descritto, in una delle sue configurazioni, tutte le prove della seguente norma, eccetto quelle riguardanti l'uso razionale dell'energia, devono essere effettuate con i recipienti di cottura venduti unitamente all'apparecchio.

7.1.4 Caratteristiche del recipiente di prova

Il recipiente di prova deve avere le seguenti caratteristiche:

- materiale: alluminio;
- diametro della base: (320 ± 10) mm;
- altezza: (400 ± 20) mm.

7.2 Verifica delle caratteristiche costruttive

7.2.1 Conversione a gas diversi

Le caratteristiche riguardanti la conversione dell'apparecchio a gas diversi, sono verificate mediante esame visivo.

7.2.2 Materiali

Le caratteristiche dei materiali che compongono l'apparecchio vengono verificate mediante esame visivo durante le prove della presente norma.

7.2.3 Facilità di pulizia

Esame visivo e meccanico.

7.2.4 Resistenza

Un carico di 50 kg, a forma di cilindro avente diametro (320 ± 10) mm, viene applicato sulla griglia dell'apparecchio, collocato su un piano orizzontale.

Viene misurata la deformazione dopo 15 min, una volta rimosso il carico.

Devono essere soddisfatti i requisiti di 5.4.

7.2.5 Assemblaggio

Esame visivo e meccanico.

7.2.6 Stabilità dell'apparecchio

Le prove per la stabilità dell'apparecchio vengono effettuate con tutti i dispositivi di cottura venduti insieme all'apparecchio o forniti a parte e indicati nelle istruzioni per l'uso.

Se il recipiente del gas è compreso nell'apparecchio, le prove vengono condotte con un recipiente di tipo raccomandato, posizionato come indicato nelle istruzioni, sia a 4/5 di riempimento che a vuoto.

7.2.6.1 Stabilità dell'apparecchio su una superficie orizzontale

Con l'apparecchio collocato su un piano orizzontale verificare che:

a) la collocazione di un recipiente di prova, secondo 7.1.4, contenente una massa di acqua di 17 kg, posto al centro di ogni bruciatore;

b) il posizionamento e la rimozione del contenitore del gas

possano essere effettuati conformemente ai requisiti di cui in 5.6.1.

I requisiti di cui in 5.6.1 devono essere soddisfatti.

7.2.6.2 Prova su piano inclinato

L'apparecchio viene collocato su una pendenza di 10° rispetto all'orizzontale.

I requisiti di cui in 5.6.2 devono essere verificati in tutte le posizioni e le configurazioni di utilizzo.

7.2.6.3 Stabilità del recipiente

La verifica della stabilità del recipiente di cottura viene effettuata con il recipiente di prova, riempito con una massa di acqua di 17 kg e decentrato di 50 mm nella direzione più sfavorevole.

Devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 5.6.3.

7.2.7 Tenuta del circuito gas

Esame visivo e meccanico.

7.2.8 Collegamenti

Esame visivo e meccanico.

7.2.9 Blocco di ruote e rotelle

Esame visivo e meccanico.

7.2.10 Rubinetti

Esame visivo e meccanico effettuato all'inizio e alla fine delle prove.

7.2.11 Manopole di comando

Esame visivo e meccanico.

7.2.12 Iniettori

Esame visivo e meccanico.

7.2.13 Dispositivi di accensione

Esame visivo e meccanico.

7.2.14 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

Esame visivo e meccanico.

7.2.15 Bruciatori

Esame visivo e meccanico.

7.2.16 Apparecchi che comprendono un recipiente per il gas

Esame visivo e meccanico.

7.2.17 Durabilità delle marcature

Esame visivo effettuato alla fine di tutte le prove descritte nella presente norma.

7.3 Verifica delle caratteristiche di prestazione

7.3.1 Tenuta

Le prove vengono effettuate ad una pressione dell'aria di 150 mbar, nelle condizioni definite in 7.1.3:

- prova n° 1: tutti i rubinetti chiusi;
- prova n° 2: tutti i rubinetti nella posizione di apertura, con gli iniettori del bruciatore chiusi.

Queste prove devono essere effettuate prima alla consegna dell'apparecchio e dopo aver effettuato le prove richieste dalla presente norma.

Il metodo di prova deve essere tale che l'errore di misura non superi 5 cm^3/h.

In caso di controversia, deve essere utilizzato il dispositivo mostrato nella figura 2.

7.3.2 Portata termica nominale

La portata termica viene misurata dopo 15 min di funzionamento (la misura inizia alla fine del quindicesimo minuto e termina alla fine del trentesimo minuto), con la manopola di comando del bruciatore sulla posizione di portata massima.

Il bruciatore viene alimentato con il gas di riferimento, alla normale pressione di prova per l'apparecchio (vedere prospetto 4).

I bruciatori aperti vengono coperti con il recipiente di prova descritto in 7.1.4.

Il metodo di calcolo della portata termica è fornito nell'appendice B.

7.3.3 Dispositivo di sorveglianza di fiamma

La prova viene effettuata con il gas di riferimento alla normale pressione di prova per l'apparecchio (vedere prospetto 4), i bruciatori coperti con il recipiente di prova descritto in 7.1.4.

Il tempo di ritardo all'accensione viene verificato alla portata massima oppure nella posizione indicata nelle istruzioni per l'accensione.

Il tempo di ritardo allo spegnimento viene misurato tra l'istante in cui il bruciatore viene spento volontariamente, mediante interruzione dell'alimentazione di gas, e l'istante in cui, con tale alimentazione immediatamente ripristinata, essa termina attraverso l'azione del dispositivo.

Il tempo di ritardo allo spegnimento viene verificato dopo che l'apparecchio è rimasto in funzione per 15 min alla portata massima.

7.3.4 Sicurezza di funzionamento

7.3.4.1 Accensione, interaccensione

Con i rubinetti in posizione di portata completa oppure in posizione per l'accensione indicata nelle istruzioni, i requisiti di 6.4.1 relativi all'accensione e all'interaccensione vengono verificati separatamente per ogni bruciatore se l'apparecchio, a temperatura ambiente, viene alimentato nelle condizioni indicate nel prospetto 5. A seconda della categoria di apparecchio (vedere anche appendice A), le corrispondenti pressioni di prova sono fornite nel prospetto 4.

I bruciatori aperti in prova vengono coperti con il recipiente di prova descritto in 7.1.4. I bruciatori coperti vengono accesi nella configurazione raccomandata nelle istruzioni.

Per ognuna delle condizioni di alimentazione fornite nel prospetto 5, le prove sono conseguentemente effettuate su ogni bruciatore, con gli altri bruciatori funzionanti alla portata massima, senza pentola, per 15 min.

prospetto 5 Condizioni per la prova di accensione

Gas di prova	Pressioni di prova
Gas di riferimento	p_{min} p_{max}
Gas limite di ritorno di fiamma	p_{min}
Gas limite di distacco di fiamma	p_n

7.3.4.2 Stabilità di fiamma

I requisiti di stabilità di fiamma forniti in 6.4.2 vengono verificati per ogni bruciatore separatamente, con l'apparecchio alimentato nelle condizioni indicate nel prospetto 6. A seconda della categoria di apparecchio (vedere anche appendice A), le corrispondenti pressioni di prova sono date nel prospetto 4.

prospetto 6 Condizioni per le prove di stabilità di fiamma

Gas di prova	Pressione di prova	Funzionamento del bruciatore[1)]
Gas di riferimento	p_{min} p_{max}	a freddo, senza recipiente
Gas di riferimento	p_{min}	dopo 15 min di funzionamento, con recipiente
Gas limite di ritorno di fiamma	p_{min}	dopo 15 min di funzionamento, con recipiente
Gas limite di distacco di fiamma	p_{max}	a freddo, con recipiente

1) I bruciatori coperti devono essere verificati nella configurazione raccomandata nelle istruzioni.

Per ogni prova, dopo aver verificato la stabilità delle fiamme (60 s dopo l'accensione per le prove a freddo), il rubinetto viene ruotato, a velocità normale, nella posizione corrispondente a metà portata nominale, alla pressione normale e si controlla che non si verifichino spegnimento o distacco.

7.3.4.3 Resistenza alla corrente d'aria

L'apparecchio viene alimentato con il gas limite di distacco di fiamma alla pressione di prova normale (vedere prospetti 2 e 4) per 15 min alla portata massima, con ogni bruciatore coperto con un recipiente di prova secondo 7.1.4.

La prova deve essere effettuata a turno su ogni bruciatore funzionante separatamente.

Una corrente d'aria essenzialmente laminare di 3 m/s viene diretta orizzontalmente verso l'apparecchio all'altezza del bruciatore.

Il flusso di aria deve essere regolato in modo da ottenere una velocità di 3 m/s utilizzando un dispositivo di misura fissato all'altezza del bruciatore. Il dispositivo di misura deve essere rimosso e l'apparecchio deve essere collocato in modo che il bruciatore occupi la stessa posizione del dispositivo al momento della misurazione.

La corrente d'aria viene interrotta in modo da produrre 5 raffiche di 10 s con intervalli di 10 s.

Le prove vengono ripetute per successive rotazioni di 45°.

In tutti i casi, devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 6.4.3.

7.3.4.4 Resistenza al surriscaldamento

Con l'apparecchio alimentato con il gas limite di ritorno di fiamma alla normale pressione di prova (vedere prospetti 2 e 4), il gas viene acceso volontariamente all'orifizio di uscita dell'iniettore e, se possibile, al bruciatore. Solo il bruciatore in prova viene alimentato con gas.

Il bruciatore viene coperto con il recipiente di prova descritto in 7.1.4.

Se la fiamma non può essere mantenuta all'iniettore o all'interno del bruciatore

- la portata viene gradualmente ridotta finché viene ottenuta una fiamma stabile o quando viene raggiunta la posizione di portata ridotta;
- se la combustione non può essere mantenuta all'iniettore o all'interno del bruciatore, la pressione viene ridotta, senza comunque scendere sotto la corrispondente pressione minima di prova (vedere prospetto 4).

La prova di resistenza al surriscaldamento viene effettuata lasciando la fiamma in queste condizioni per 15 min.

Devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 6.4.4.

7.3.5 Temperature

7.3.5.1 Installazione di prova

L'apparecchio, posizionato come indicato nelle istruzioni per l'uso, viene collocato su un pannello di legno orizzontale di spessore 25 mm, la cui superficie è ricoperta di vernice nera opaca.

Le termocoppie sono incorporate nel pannello al centro di quadrati di 10 cm di lato. Esse penetrano il pannello dall'esterno in modo che le giunzioni siano situate a 3 mm dalla superficie di fronte all'apparecchio.

Possono essere aggiunte termocoppie supplementari nelle zone suscettibili di raggiungere alte temperature.

Le temperature delle superfici di vetro o smalto devono essere misurate con una termocoppia conforme a quella descritta nella HD 1003:1990.

7.3.5.2 Metodo di prova

L'apparecchio, alimentato con il gas di riferimento alla pressione di prova normale (vedere prospetto 4), viene fatto funzionare per un'ora nelle seguenti condizioni:

- i recipienti conformi al punto 7.1.4 sono collocati sui bruciatori;

- i rubinetti sono collocati nella posizione corrispondente a metà della portata nominale.

7.3.5.3 Misurazioni

7.3.5.3.1 Condizioni speciali per i pannelli frontali e laterali

Le misurazioni delle superfici accessibili dei pannelli frontali e laterali non devono essere effettuate sulle parti

- non accessibili ad un calibro di prova di diametro 75 mm con estremità semisferica;
- compresi entro 25 mm al di sotto del livello del vassoio superiore o al di sopra di tale vassoio;
- di piccole dimensioni, quali aperture di ventilazione o di scarico dei prodotti della combustione, cerniere e guarnizioni in cui la larghezza della superficie accessibile è minore di 10 mm.

Inoltre, le misurazioni di superfici minori di 1 cm² non vengono considerate.

7.3.5.3.2 Risultati

Viene verificato che

- le temperature misurate rimangano entro i limiti dati di cui in 6.5;
- sia possibile far funzionare i rubinetti gas.

7.3.6 Surriscaldamento del recipiente del gas

L'apparecchio viene alimentato alla pressione normale con il gas di riferimento proveniente da un recipiente installato come indicato nelle istruzioni e riempito per 4/5 della sua capacità.

La pressione di vapore all'interno del recipiente viene misurata dopo 5 min di funzionamento continuo alla portata massima, poi dopo 1 h di funzionamento alla portata massima, e durante i 30 min che seguono lo spegnimento dell'apparecchio.

Devono essere verificati i requisiti di cui in 6.6.

7.3.7 Combustione

7.3.7.1 Funzionamento singolo dei bruciatori

L'apparecchio viene alimentato con il gas limite di combustione incompleta alla massima pressione di prova (vedere prospetto 4).

Il bruciatore in prova deve essere coperto con il recipiente di prova descritto in 7.1.4.

Dopo 15 min di funzionamento alla portata nominale, un dispositivo di campionamento per i prodotti della combustione, come mostrato nella figura 3, viene collocato sopra il bruciatore in prova.

La prova viene ripetuta, con il rubinetto collocato nella posizione di metà portata nominale, alla pressione normale.

Il campionamento dei prodotti della combustione deve essere effettuato in queste condizioni su ciascuno dei bruciatori a turno.

Il risultato dell'analisi effettuata secondo 7.3.7.3 deve soddisfare i requisiti di cui in 6.7.1.

7.3.7.2 Funzionamento simultaneo dei bruciatori

L'apparecchio viene alimentato con il gas limite di combustione incompleta alla pressione di prova normale (vedere prospetto 4).

I bruciatori vengono coperti con i recipienti di prova secondo 7.1.4.

Dopo 15 min di funzionamento alla portata nominale, un dispositivo di campionamento di 680 mm × 680 mm, come illustrato nella figura 3, viene collocato sopra i bruciatori senza compromettere la combustione.

I risultati dell'analisi effettuata secondo 7.3.7.3 devono soddisfare i requisiti di cui in 6.7.2.

7.3.7.3 Analisi dei prodotti della combustione

Il contenuto di CO dei prodotti della combustione secchi e senza aria (combustione neutra) è dato dalla formula:

$$\%\,(CO)_N = \%\,(CO_2)_N\,(\text{combustione neutra}) \cdot \frac{(CO)_M}{(CO_2)_M}$$

dove:

$\%\,(CO)_N$ è il contenuto percentuale di CO dei prodotti della combustione secchi e senza aria;

$\%\,(CO_2)_N$ è il contenuto percentuale di CO_2 calcolato per i prodotti della combustione secchi e senza aria del gas interessato (combustione neutra);

$(CO)_M$ e $(CO_2)_M$ sono le concentrazioni di ossido di carbonio e di biossido di carbonio misurate nei campioni prelevati durante la prova di combustione, entrambe espresse nelle stesse unità.

I contenuti, in percentuale di $(CO_2)_N$ (prodotti della combustione neutra) per i gas di prova sono forniti nel prospetto 7.

prospetto 7 Percentuale di CO_2 nei prodotti della combustione neutra

Designazione del gas di prova	% $(CO_2)_N$
G 30	14,0
G 31	13,7

In tutte le prove l'ossido di carbonio viene misurato con un metodo di selezione che permette di rilevare con accuratezza una concentrazione dello 0,005% in volume, e che consente la misura con un errore relativo non maggiore del 6%.

Il biossido di carbonio viene misurato con un metodo che consente la misura con un errore relativo non maggiore del 6%.

7.3.8 Formazione di fuliggine

I requisiti di cui in 6.8 devono essere verificati mediante esame visivo.

7.3.9 Uso razionale dell'energia

Il bruciatore viene alimentato con il gas di riferimento alla pressione di prova normale, con il rubinetto completamente aperto. Il bruciatore viene coperto con un recipiente di prova conforme a 7.1.4 e riempito con 17 kg di acqua.

Se il bruciatore è composto da diversi componenti, la prova viene effettuata con tutti i componenti funzionanti alla portata massima.

La temperatura dell'acqua all'inizio della prova t_1, deve essere (20 ± 1) °C e il recipiente di prova ha il coperchio. La temperatura quando il bruciatore viene spento deve essere (90 ± 1) °C.

La temperatura massima t_2 deve essere osservata dopo lo spegnimento del bruciatore (temperatura finale, espressa in gradi Celsius).

Un dispositivo di misurazione viene collocato al centro del volume di acqua, e la temperatura viene misurata utilizzando un sensore il cui errore di misura è minore di 0,5 °C.

Il bruciatore viene azionato per 10 min alla portata nominale. La misurazione del consumo di gas inizia e termina dopo lo spegnimento del bruciatore, lasciando al suo posto il recipiente.

Il rendimento viene calcolato con la formula:

$$\eta = 4{,}186 \times 10^{-3}\ m_e \frac{t_2 - t_1}{V_c\ (\text{ou}\ m_c) \cdot H_s} \cdot 100$$

dove:

η è il rendimento, in percentuale;

m_e è la massa di acqua equivalente al recipiente riempito come indicato sopra.

La massa m_e è composta da:

$$m_e = m_{e1} + 0{,}213\ m_{e2}$$

dove:

m_{e1} è il volume dell'acqua introdotta nel recipiente;

m_{e2} è la massa di alluminio corrispondente al recipiente di prova coperto dal coperchio (la massa m_{e2} da tenere in considerazione deve essere la massa misurata).

Tutte le masse sono espresse in kilogrammi;

V_c è il volume del gas secco combusto, in metri cubi, ottenuto dal volume misurato utilizzando la seguente formula:

$$V_c = V_{mes} \cdot \frac{p_a + p - p_w}{1\,013{,}25} \cdot \frac{288{,}15}{273{,}15 + t_g}$$

dove:

V_{mes} è il volume del gas misurato, in metri cubi;

p_a è la pressione atmosferica, in millibar;

p è la pressione di alimentazione del gas nel punto di misurazione, in millibar;

p_w è la pressione parziale del vapore acqueo, in millibar;

t_g è la temperatura del gas nel punto di misurazione, in gradi centigradi;

m_c è la massa del gas secco incombusto, in kilogrammi;

H_s è il potere calorifico superiore del gas, come definito in 3.28.

Devono essere verificati i requisiti di 6.9.

8 MARCATURA

8.1 Marcatura dell'apparecchio

Tutti gli apparecchi devono riportare in modo visibile, leggibile da parte dell'utilizzatore e durevole, in caratteri indelebili, le seguenti informazioni minime. Le informazioni devono essere fornite nella/e lingua/e ufficiale/i del/dei Paese/i in cui l'apparecchio deve essere commercializzato.

- il nome del costruttore o il suo simbolo di identificazione;
- la denominazione dell'apparecchio;
- la portata termica nominale totale di tutti i bruciatori, espressa in kilowatt, basata sul potere calorifico superiore e in grammi all'ora;
- i tipi di gas che possono essere utilizzati e le corrispondenti pressioni di alimentazione;
- la categoria dell'apparecchio.

Inoltre, la targa dati, o qualsiasi altro supporto, devono riportare le seguenti avvertenze:

a) "usare solo all'aperto";

b) "leggere le istruzioni prima di utilizzare l'apparecchio".

Queste informazioni devono essere visibili, leggibili da parte dell'utilizzatore durante il funzionamento dell'apparecchio e durevoli.

8.2 Marcatura dell'imballaggio

L'imballaggio dell'apparecchio deve riportare le seguenti informazioni in modo visibile e leggibile, nella/e lingua/e ufficiale/i del/dei Paese/i in cui l'apparecchio deve essere commercializzato:

- il tipo e la pressione dei gas commerciali che possono essere utilizzati;
- la categoria dell'apparecchio;
- la necessità di leggere le istruzioni prima dell'uso;
- l'avvertimento di utilizzare l'apparecchio solo all'aperto.

8.3 Istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione

Le istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione devono essere fornite insieme con l'apparecchio. Tutte le informazioni devono essere fornite nella/e lingua/e ufficiale/i del/dei Paese/i in cui l'apparecchio deve essere commercializzato.

Le istruzioni devono ripetere le informazioni richieste in 8.1. Inoltre esse devono specificare:

8.3.1 L'indirizzo del costruttore.

8.3.2 Le condizioni di montaggio e smontaggio e di stoccaggio della parte funzionale dell'apparecchio, e in particolare:

- le precauzioni da prendere nell'immagazzinare l'apparecchio;
- le precauzioni da prendere in caso di blocco del/dei tubo/i venturi;
- gli schemi di montaggio, se possibile;
- la marcatura degli iniettori.

8.3.3 Le condizioni di collegamento al recipiente del gas, in particolare:

- il/i tipo/i di recipiente o contenitori da utilizzare e le loro posizioni;
- il tipo di regolatore da utilizzare;
- il tipo di tubo flessibile per collegare l'apparecchio al recipiente del gas e la lunghezza raccomandata, che non deve essere maggiore di 1,50 m;
- la necessità di sostituire il tubo flessibile quando le condizioni nazionali lo richiedono.

8.3.4 Le condizioni di installazione, in particolare:

- la posizione del tubo flessibile di collegamento, in modo da garantire che non sia sottoposto a torsione;
- un'istruzione del tipo "questo apparecchio deve essere tenuto lontano da materiali infiammabili";
- la necessità di non ostruire le aperture di ventilazione del vano del recipiente;
- le precauzioni da prendere in occasione della sostituzione del recipiente del gas, che deve avvenire lontano da qualsiasi sorgente di accensione;
- il tipo di protezione superficiale da utilizzare quando la temperatura del supporto supera 50 K.

8.3.5 Le condizioni di utilizzo, in particolare:

- la normale pulizia e manutenzione nonché la frequenza di tali operazioni;
- la procedura nel caso di perdite di gas (interruzione dell'alimentazione di gas);
- la raccomandazione sull'uso dei guanti protettivi durante la manipolazione di componenti particolarmente caldi;
- una nota che avverta che le parti sigillate dal costruttore o dal suo rappresentante non devono essere alterate dall'utilizzatore.

Inoltre, le istruzioni devono contenere chiaramente le seguenti avvertenze:

"Leggere le istruzioni prima di utilizzare l'apparecchio" e "Da utilizzare solo all'aperto" nonché le istruzioni del tipo:

a) "Non spostare l'apparecchio durante l'uso";

b) "Spegnere l'alimentazione di gas al recipiente di gas dopo l'uso";

c) "Ogni modifica all'apparecchio può essere pericolosa".

figura 1 Schemi che illustrano alcuni bruciatori multiuso con supporti integrati

figura 2 Apparecchiatura per la verifica della tenuta

Legenda

1 Apparecchio in prova

2 Scala graduata

3 Volume di misura

4 Aria compressa

Le dimensioni sono date (in millimetri) a titolo indicativo.

figura 3 **Dispositivo di campionamento per la verifica della combustione**

Dimensioni in mm

$h \geq 320$ mm

a	500	580	680	710	630	790
b	600	700	680	780	1 140	1 000

Le dimensioni di a e b per il dispositivo di campionamento devono essere scelte secondo i requisiti di cui in 7.3.7.2. Come indicazione, i sei dispositivi le cui dimensioni sono sopra indicate trattano la maggior parte dei casi.

APPENDICE A (normativa) SITUAZIONI NAZIONALI

In ogni Paese interessato dalla presente norma, un apparecchio può essere commercializzato solo se soddisfa le particolari condizioni nazionali di alimentazione e di installazione.

Per determinare, sia al momento di provare l'apparecchio che al momento della consegna, la scelta corretta tra tutti i casi considerati, le varie situazioni nazionali sono riassunte nei prospetti A.1, A.2 e A.3.

A.1 Categorie commercializzate nei vari Paesi

Il prospetto A.1 specifica le situazioni riguardanti le categorie di apparecchi commercializzate nei vari Paesi.

prospetto A.1 **Categorie di apparecchi commercializzate nei vari Paesi**

Paese	$I_{3B/P}$	I_{3P}	I_{3+}
Germania	x		
Austria	x		
Belgio			x
Danimarca	x		
Spagna		x	x
Finlandia	x		
Francia			x
Grecia			
Irlanda		x	x
Islanda			
Italia			x
Lussemburgo			
Norvegia	x		
Paesi Bassi	x	x	
Portogallo		x	x
Regno Unito		x	x
Svezia	x		
Svizzera	x		x

Nota Le informazioni contenute in questo prospetto non impediscono in alcun modo la produzione e l'approvazione di apparecchi appartenenti ad altre categorie destinate alla commercializzazione in altri Paesi.

A.2 Pressioni di funzionamento nominali degli apparecchi

Il prospetto A.2 specifica le situazioni nazionali riguardanti le pressioni di alimentazione nominali degli apparecchi commercializzati nei vari Paesi.

prospetto A.2 Pressioni di alimentazione nominali degli apparecchi

Categoria	$I_{3B/P}$	$I_{3B/P}$	I_{3P}	I_{3P}	I_{3+}
Pressione (mbar)	30	50	37	50	28-30 /37 coppia
Paese					
Germania		x		x	
Austria		x			
Belgio				x	
Danimarca	x				
Spagna			x	x	x
Finlandia	x				
Francia				x	
Grecia					
Irlanda			x		x
Islanda					
Italia				x	
Lussemburgo					
Norvegia	x				
Paesi Bassi	x			x	
Portogallo			x		x
Regno Unito			x		x
Svezia	x				
Svizzera		x			x

A.3 Tipologie di collegamento utilizzate nei vari Paesi

Tra le tipologie di collegamento specificate nell'appendice D, le varie situazioni nazionali sono definite nel prospetto A.3.

prospetto A.3 Tipologie di collegamento utilizzate nei vari Paesi

Figure[1]	A	B	C	D	E	F	G	H
Paese								
Germania							x	
Austria							x	
Belgio								
Danimarca			x					
Spagna								
Finlandia						x		
Francia						x[2]		
Grecia								
Irlanda	x		x			x[3]		
Islanda								
Italia								
Lussemburgo								
Norvegia	x							
Paesi Bassi								
Portogallo						x[4)5)]		
Regno Unito						x[3]		
Svezia								
Svizzera						x		x

1) Vedere appendice D.
2) Diametro 6 mm.
3) Diametro 8 mm.
4) Diametro 13 mm con d_1 = 5 mm, d_2 = 9 mm, l = 24 mm.
5) Diametro 6 mm con d_1 = 5,5 mm, d_2 = 6,5 mm.

Nota In alcuni Paesi è prassi comune che questi apparecchi vengano forniti completi di raccordo flessibile o tubazione e, in certi casi, di regolatori. Per ulteriori informazioni dovrebbero essere consultati i regolamenti nazionali relativi all'uso.

APPENDICE B (normativa) METODO DI CALCOLO DELLA PORTATA TERMICA NOMINALE

B.1 La portata termica nominale, indicata dal costruttore, è data da una delle seguenti espressioni:

$$Q_n = \frac{1}{3\,600 \times 10^{-3}} \cdot M_n \cdot H_s$$

oppure

$$Q_n = \frac{1}{3\,600 \times 10^{-3}} \cdot V_n \cdot H_s$$

dove:

Q_n è la portata termica nominale, espressa in kilowatt;

M_n è la portata massica nominale (in kilogrammi all'ora) nelle condizioni di prova di riferimento;

V_n è la portata volumica nominale (in metri cubi all'ora) ottenuta nelle condizioni di prova di riferimento;

H_s è il potere calorifico superiore del gas di riferimento, espresso in megajoule al metro cubo o in megajoule al kilogrammo.

Le portate massica e volumica corrispondono ad una misurazione e ad un flusso del gas di riferimento, in condizioni di riferimento, cioè considerando il gas secco, a 15 °C e ad una pressione di 1 013,25 mbar. In pratica, i valori ottenuti durante la prova non corrispondono alle condizioni di riferimento, e quindi devono essere corretti per riportarli ai valori che sarebbero stati effettivamente ottenuti se queste condizioni di riferimento fossero esistite all'uscita dell'iniettore durante la prova.

B.2 A seconda che venga determinata in base alla massa o in base al volume, la portata massica corretta viene calcolata con la seguente formula:

- determinazione in base alla massa:

$$\frac{M_o}{M} = \sqrt{\frac{1\,013,25 + p}{p_a + p} \cdot \frac{273,15 + t_g}{288,15} \cdot \frac{d_r}{d}}$$

- determinazione in base alla portata volumica:

$$\frac{V_o}{V} = \sqrt{\frac{(1\,013,25 + p)}{1\,013,25} \cdot \frac{p_a + p}{1\,013,25} \cdot \frac{288,15}{273,15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

La portata massica corretta viene calcolata mediante la formula:

$$M_o = 1,226 \cdot V_o \cdot d_r$$

dove:

M_o è la portata massica in condizioni di riferimento, espressa in kilogrammi all'ora;

M è la portata massica ottenuta nelle condizioni di prova espressa in kilogrammi all'ora;

V_o è la portata volumica in condizioni di riferimento, espressa in metri cubi all'ora;

V è la portata volumica ottenuta nelle condizioni di prova espressa in metri cubi all'ora;

p_a è la pressione atmosferica, espressa in millibar;

p è la pressione di alimentazione, espressa in millibar;

t_g è la temperatura del gas nel punto di misurazione, in gradi Celsius;

d è la densità del gas secco (o umido) di prova relativa all'aria secca;

d_r è la densità del gas secco di riferimento relativa all'aria secca.

Queste formule devono essere usate per calcolare, partendo dalla portata massica, M, o dalla portata volumica, V, misurate durante la prova, la corrispondente portata M_o o V_o che sarebbe stata ottenuta nelle condizioni di riferimento. Sono questi valori M_o e V_o che devono essere confrontati con i valori M_n e V_n calcolati partendo dalla portata termica nominale utilizzando le formule fornite all'inizio della presente appendice.

Queste formule sono applicabili se il gas utilizzato è secco.

B.3 Se viene utilizzato un contatore umido o se il gas utilizzato è saturo, il valore d (densità del gas secco relativa all'aria secca) deve essere sostituito dal valore della densità del gas umido d_h dato dalla seguente formula:

$$d_h = \frac{d\,(p_a + p - W) + 0,622\,W}{p_a + p}$$

dove:

W è la pressione di vapore saturo dell'acqua, espressa in mbar, alla temperatura t_g.

B.4 Se per motivi pratici esiste una significativa differenza di pressione tra l'uscita del misuratore e l'ingresso dell'apparecchio, per ottenere la portata volumica, V, in condizioni di prova (ingresso dell'apparecchio), il volume misurato deve essere moltiplicato per il coefficiente C :

$$C = \frac{p_a + p_m}{p_a + p}$$

dove:

p_m è la pressione del misuratore, espressa in millibar.

APPENDICE C (normativa) COMPOSIZIONE DEI GAS DI PROVA

C.1 Le composizioni dei gas utilizzati per le prove devono essere le più vicine possibili a quelle date nel prospetto 3. La composizione di questi gas deve essere conforme alle regole date in C.2 e C.3.

C.2 L'indice di Wobbe del gas utilizzato deve essere compreso entro il ±2% del valore indicato nel prospetto 3 per il corrispondente gas di prova (questa tolleranza include l'errore dei dispositivi di misurazione).

C.3 I gas utilizzati devono avere il seguente grado minimo di purezza:

- butano C_4H_{10} 95%
- propilene C_3H_6 95%
- propano C_3H_8 95%

con una quantità totale di idrogeno, di monossido di carbonio e ossigeno minore dell'1% e una quantità totale di azoto e biossido di carbonio minore del 2%.

APPENDICE D (informativa) COLLEGAMENTO DEGLI APPARECCHI

I principali tipi di collegamento sono illustrati nelle figure da A ad H all'interno della figura D.1 (vedere anche appendice A).

figura D.1 Schema che illustra i vari tipi di collegamento

Dimensioni in mm

	a	b	c	d_1	d_2	d_3	d_4	L	m	R_1	R_2
ø 6	4,5	4,5	7	5	6	8	10	23,5	2	10	2,5
ø 8	4,6	4,6	[illegible]	5	6,35	7,9	10,3	23,8	2	10	2,5
ø 13	16	7	11	9	11	[illegible]	14	44	3	22	5

G	H Collegamento filettato
Ø10,4 ±0,1; R5,5; Ø8,4 max.; Ø9 ±0,1; Ø11 ±0,1; 5,5; 26 $^{0}_{-0,5}$	Ø7; Ø8,3; G 1/4 LH; 45° ±2°; 1,4; 9,5

APPENDICE ZA (informativa)

PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali delle Direttive UE.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili ai prodotti che rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma possono essere di supporto ai requisiti della Direttiva 90/396/CEE "Apparecchi a gas".

La conformità ai punti della presente norma fornisce un mezzo per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva interessata e dei regolamenti EFTA associati.

prospetto ZA.1

Requisito essenziale	Oggetto	Requisiti della presente norma	Note
1	Appendice I Condizioni generali		
1.1	Sicurezza di funzionamento	1	
1.2	Marcatura e istruzioni Istruzioni di installazione Istruzioni per l'utilizzatore Avvertenze Lingue ufficiali	8	
1.2.1	Informazioni contenute nelle istruzioni tecniche	8.3	Alimentazione di aria fresca - non applicabile
1.2.2	Contenuto delle istruzioni per l'utilizzatore e per la manutenzione		
1.2.3	Marcatura dell'apparecchio e dell'imballaggio	5.17 - 8.1 - 8.2	
1.3	Accessori		Non applicabile
2	Materiali		
2.1	Caratteristiche	5.2	
2.2	Garanzia	1 e Premessa	
3	Progetto e costruzione		
3.1	Generalità		
3.1.1	Deformazione, rottura e usura	5.2 - 5.3 - 5.4 - 5.5 - 5.6 - 5.8 - 5.9 - 5.10 - 5.13 - 5.15 - 5.16 - 5.17 - 5.18 - 6.4.4 - 6.5 b), c) e d)	
3.1.2	Condensazione		Non applicabile
3.1.3	Rischio di esplosione	5.[illegible] - 6.[illegible]	
3.1.4	Penetrazione di aria e acqua		Non applicabile
3.1.5	Usuale oscillazione dell'energia ausiliaria	5.20	
3.1.6	Inusuale oscillazione dell'energia ausiliaria		
3.1.7	Rischi elettrici		
3.1.8	Parti sotto pressione		Non applicabile
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza: - dispositivi di sorveglianza di fiamma	5.14	

prospetto ZA.1 (Continua)

Requisito essenziale	Oggetto	Requisiti della presente norma	Note
3.1.10	Dispositivi di sicurezza e comando	5.14	
3.1.11	Protezione delle parti regolate dal costruttore	5.1 - 5.3	
3.1.12	Marcatura delle manopole e dei dispositivi di comando o regolazione	5.11	
3.2	Rilascio di gas incombusto		
3.2.1	Rischio di fughe di gas	5.7 - 5.8 - 5.15 - 6.1	
3.2.2	Accumulo nell'apparecchio	5.14 - 6.3	
3.2.3	Accumulo negli ambienti		Non applicabile
3.3	Accensione	5.15 - 6.4.1	
3.4	Combustione		
3.4.1	Stabilità di fiamma - Concentrazione di sostanze dannose alla salute nei prodotti della combustione	6.4.2 - 6.4.3 - 6.7 - 6.8	
3.4.2	Rilascio accidentale dei prodotti della combustione		Non applicabile
3.4.3	Condizioni di tiraggio anomale		Non applicabile
3.4.4	Quantità di CO nell'ambiente (apparecchi da riscaldamento non raccordati e per il riscaldamento dell'acqua)		Non applicabile
3.5	Uso razionale dell'energia	6.9	
3.6	Temperature		
3.6.1	Pavimento e superfici adiacenti	6.5 f)	
3.6.2	Manopole di comando	6.5 e)	
3.6.3	Temperatura delle superfici esterne	6.5 a)	
3.7	Materiali a contatto con alimenti e acqua per uso sanitario	5.2	"Acqua potabile" - non applicabile
	Appendice II	1 e Premessa	
	Appendice III	8.1	

NORMA ITALIANA

Bruciatori automatici di combustibili gassosi ad aria soffiata

UNI EN 676

NOVEMBRE 1998

Automatic forced draught burners for gaseous fuels

DESCRITTORI	Apparecchio a gas, bruciatore, ventilatore, definizione, specifica di prodotto, caratteristica di funzionamento, specificazione, dispositivo di sicurezza, prova, condizione di prova, marcatura, targa
CLASSIFICAZIONE ICS	27.060.20
SOMMARIO	La norma definisce la terminologia, i requisiti generali relativi alla costruzione ed al funzionamento dei bruciatori automatici a gas ad aria soffiata, nonché gli accessori con dispositivi di regolazione e di sicurezza ed i procedimenti delle prove di tipo di detti bruciatori.
RELAZIONI NAZIONALI	La presente norma sostituisce le UNI 8041 e UNI 8042.
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 676:1996 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 676 (edizione ottobre 1996).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 21 ottobre 1998
RICONFERMA	

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 676 (edizione ottobre 1996), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - viale Brenta 27, 20139 Milano), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo l'1 aprile 1996 e la versione in lingua italiana della norma il 20 ottobre 1997.

Per agevolare gli utenti, viene di seguito indicata la corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane vigenti:

EN 88	=	UNI EN 88
EN 161	=	UNI EN 161
EN 267	=	UNI EN 267
EN 298	=	UNI EN 298
EN 437	=	UNI EN 437
EN 23166	=	UNI EN 23166
ISO 7-1	=	UNI ISO 7-1
ISO 228-1	=	UNI ISO 228-1

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.
È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.
Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

NORMA EUROPEA

Bruciatori automatici di combustibili gassosi ad aria soffiata

EN 676

OTTOBRE 1996

EUROPEAN STANDARD Automatic forced draught burners for gaseous fuels

NORME EUROPÉENNE Brûleurs automatiques à air soufflé pour combustibles gazeux

EUROPÄISCHE NORM Automatische Brenner mit Gebläse für gasförmige Brennstoffe

DESCRITTORI Apparecchio a gas, bruciatore, ventilatore, definizione, specifica di prodotto, caratteristica di funzionamento, specificazione, dispositivo di sicurezza, prova, condizione di prova, marcatura, targa

ICS 27.060.20

La presente norma europea è stata approvata dal CEN l'11 maggio 1996.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.

Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

Le norme europee sono emanate in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 131 "Bruciatori di gas ad aria soffiata", la cui segreteria è affidata al DIN.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro aprile 1997, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro aprile 1997.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della(e) Direttiva(e) UE.

Per la corrispondenza con la(e) Direttiva(e) UE, vedere l'appendice ZA informativa, che è parte integrante della presente norma.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

0 INTRODUZIONE

La presente norma europea riguarda i bruciatori automatici di gas ad aria soffiata provvisti di ventilatore d'aria di combustione, che sono commercializzati come unità complete.

La EN 437 definisce un sistema di classificazione degli apparecchi in categorie secondo i gas e le pressioni per le quali sono progettati.

Un tale sistema di classificazione applicato ai bruciatori ad aria soffiata può creare delle difficoltà nella definizione della categoria precisa alla quale deve essere assegnato un singolo bruciatore. Per esempio, molti bruciatori sono progettati per funzionare con un'ampia gamma di combustibili gassosi apportando modificazioni minime o semplicemente variando la regolazione della portata d'aria.

Secondo il Comitato Tecnico responsabile della presente norma, è pertanto necessario condurre ulteriori studi sulla classificazione da applicare ai bruciatori ad aria soffiata.

Occorre, tuttavia, notare che la Direttiva sugli apparecchi a gas prescrive l'indicazione del tipo di gas e della pressione di alimentazione da utilizzare, nonché delle categorie di bruciatori.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma definisce la terminologia, i requisiti generali relativi alla costruzione ed al funzionamento dei bruciatori automatici a gas ad aria soffiata, nonché gli accessori con dispositivi di regolazione e di sicurezza ed i procedimenti delle prove di tipo di detti bruciatori.

La presente norma si applica:

- ai bruciatori automatici di gas con ventilatore d'aria di combustione (di seguito denominati bruciatori), equipaggiati come specificato in 4, destinati ad essere utilizzati in generatori di calore di diverso tipo e alimentati con gas combustibili tecnici;
- ai bruciatori a premiscelazione totale ed ai bruciatori a polverizzazione.

La presente norma riguarda:

- i bruciatori singoli, anche quelli installati su apparecchi; in tal caso, si applicano anche i requisiti della norma relativa all'apparecchio;
- i bruciatori ed i bruciatori bi-combustibili per il solo funzionamento a gas;
- anche il funzionamento a gas dei bruciatori bi-combustibili, progettati per funzionare simultaneamente con combustibili gassosi e liquidi. In tal caso si applicano anche i requisiti della EN 267 per il funzionamento a combustibili liquidi.

Non rientrano nel campo di applicazione della norma i bruciatori con ventilatore a tiraggio aspirato ed i bruciatori per i processi industriali, benché alcune disposizioni della norma siano applicabili.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 88	Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori a gas per pressione di entrata non maggiore di 200 mbar
EN 161	Valvole automatiche di sezionamento per bruciatori a gas ed apparecchi utilizzatori a gas
EN 267	Bruciatori monoblocco di olio combustibile a polverizzazione - Prove
EN 298	Sistemi automatici di comando e sicurezza per bruciatori a gas e apparecchi a gas con o senza ventilatore
EN 437	Gas di prova - Pressioni di prova - Categorie di apparecchi
prEN 1643	Sistemi di controllo di tenuta per valvole automatiche di sezionamento per bruciatori ed apparecchi a gas
prEN 1854*)	Dispositivi di sorveglianza di pressione per bruciatori a gas ed apparecchi a gas
prEN 12067-1	Dispositivi di controllo del rapporto aria/gas per bruciatori a gas ed apparecchi a gas - Dispositivi meccanici
EN 23166	Codici per la rappresentazione dei nomi dei paesi
EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP), (IEC 529:1989)
EN 60335-1	Sicurezza degli apparecchi elettrici di uso domestico e similare - Norme generali; (IEC 335-1:1991, modificata)
EN 60730-1	Dispositivi elettrici automatici di comando per uso domestico e similare - Norme generali (IEC 730-1:1993, modificata)
ISO 7-1	Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze
ISO 228-1	Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze
ISO 274	Tubi di rame a sezione circolare - Dimensioni
ISO 6976	Gas naturale - Calcolo del potere calorifico, della massa volumica, della densità relativa e dell'indice di Wobbe a partire dalla composizione
ISO 7005-1	Flange metalliche - Flange di acciaio
ISO 7005-2	Flange metalliche - Flange di ghisa
ISO 7005-3	Flange metalliche - Flange di leghe di rame e di materiali compositi

3 DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma si applicano le definizioni seguenti:

3.1 Definizioni generali

3.1.1 **bruciatore ad aria soffiata**: Bruciatore al quale l'aria di combustione è convogliata da un ventilatore.

3.1.2 **bruciatore automatico ad aria soffiata**: Bruciatore provvisto di dispositivi automatici di accensione, sorveglianza di fiamma e comando. L'accensione, la sorveglianza di fiamma, la messa in servizio e la disattivazione del bruciatore sono automatici. La portata termica del bruciatore può essere regolata automaticamente o manualmente durante il funzionamento.

3.1.3 **bruciatore bi-combustibile**: Bruciatore nel quale, oltre ai combustibili gassosi, possono essere bruciati simultaneamente o alternativamente anche combustibili liquidi.

3.1.4 **bruciatore a premiscelazione totale**: Bruciatore nel quale almeno l'aria di combustione, teoricamente necessaria, è miscelata con il gas a monte delle aperture di uscita della miscela.

3.1.5 **bruciatore a polverizzazione**: Bruciatore nel quale la totalità o una parte dell'aria di combustione, teoricamente necessaria, è miscelata con il gas a livello o a valle delle aperture di uscita dell'aria e del gas.

3.1.6 **portata termica di accensione**: Portata termica accesa dal dispositivo di accensione alla messa in funzione del bruciatore.

*) Nota nazionale - La norma è stata pubblicata nel 1997.

3.2 Combustibili gassosi

3.2.1 **condizioni di riferimento**: Si riferiscono a 15 °C, 1 013,25 mbar, salvo diversa indicazione [EN 437].

3.2.2 **poteri calorifici**: Quantità di calore prodotta dalla combustione dell'unità di volume o di massa di gas a pressione costante di 1 013,25 mbar; i componenti della miscela sono considerati nelle condizioni di riferimento e i prodotti della combustione sono riportati nelle stesse condizioni [EN 437].

Si distinguono due tipi di potere calorifico:

- potere calorifico superiore: si suppone che l'acqua prodotta dalla combustione sia condensata.
  Simbolo: H_s, e
- potere calorifico inferiore: si suppone che l'acqua prodotta dalla combustione rimanga allo stato di vapore.
  Simbolo: H_i

Unità di misura:

- megajoule al metro cubo (MJ/m^3) di gas combustibile secco nelle condizioni di riferimento, oppure
- megajoule al kilogrammo (MJ/kg) di gas combustibile secco.

3.2.3 **densità relativa**: Rapporto tra le masse di uguali volumi di gas e di aria secca nelle stesse condizioni di temperatura e pressione.
Simbolo: d

3.2.4 **indice di Wobbe**: Rapporto tra potere calorifico volumico del gas e radice quadrata della sua densità relativa. L'indice di Wobbe è definito superiore o inferiore a seconda che il potere calorifico considerato sia quello superiore o inferiore [EN 437].

Simboli: Indice di Wobbe superiore: W_s ;
Indice di Wobbe inferiore: W_i.

Unità di misura:

- megajoule al metro cubo (MJ/m^3) di gas combustibile secco nelle condizioni di riferimento, oppure
- megajoule al kilogrammo (MJ/kg) di gas combustibile secco.

3.2.5 **pressione del gas**: Pressione statica del flusso di gas, in rapporto alla pressione atmosferica, misurata ad angolo retto rispetto al senso di scorrimento. Si esprime in millibar (mbar) o bar (bar).

3.2.6 **gas di riferimento - gas limite**: All'interno di ciascuna famiglia o gruppo, i gas di prova vengono definiti nel modo seguente.

3.2.6.1 gas di riferimento: Gas di prova con i quali i bruciatori funzionano nelle condizioni nominali, quando sono alimentati con la pressione nominale corrispondente.

3.2.6.2 gas limite: Gas di prova rappresentativi delle variazioni estreme nelle caratteristiche dei gas per i quali i bruciatori sono stati progettati.

Nota *Le caratteristiche dei gas di riferimento e dei gas limite sono riportate nel prospetto C.1.*

3.2.7 **pressione nominale - pressioni limite**: All'interno di ciascuna famiglia o gruppo, si definiscono le seguenti pressioni di prova:

3.2.7.1 pressione nominale: Pressione alla quale i bruciatori funzionano nelle condizioni nominali, quando sono alimentati con il gas di riferimento corrispondente.

3.2.7.2 pressioni limite: Pressioni rappresentative delle variazioni estreme nelle condizioni di alimentazione del bruciatore.

Nota *Le pressioni di prova sono riportate nel prospetto 4.*

3.2.7.3 pressione di alimentazione: Pressione, misurata nel punto M1 della figura 1, alla quale si raggiungono le condizioni nominali.

3.2.7.4 pressione di regolazione: Pressione, misurata nel punto M2 della figura 1, alla quale si raggiungono le condizioni nominali.

3.2.8 **pressione nella camera di combustione**: Pressione o depressione rispetto alla pressione atmosferica, esistente in camera di combustione.

3.3 Funzionamento del bruciatore

3.3.1 Portata di gas

3.3.1.1 portata volumica: Volume di gas utilizzato dal bruciatore nell'unità di tempo in condizioni di regime costante.
Simbolo: V
Unità di misura: metro cubo all'ora (m^3/h), litro al minuto (l/min), decimetro cubo all'ora (dm^3/h), oppure decimetro cubo al secondo (dm^3/s).

3.3.1.2 portata volumica nominale: Portata volumica dichiarata dal costruttore, espressa in metri cubi all'ora (m^3/h).

3.3.1.3 portata volumica massima: Portata massima dichiarata dal costruttore, espressa in metri cubi all'ora (m^3/h), nelle condizioni di riferimento.

3.3.1.4 portata volumica minima: Portata minima dichiarata dal costruttore, espressa in metri cubi all'ora (m^3/h), nelle condizioni di riferimento.

3.3.1.5 portata massica: Massa di gas utilizzata dal bruciatore nell'unità di tempo in condizioni di regime costante.
Simbolo: M
Unità di misura: kilogrammi all'ora (kg/h) o in grammi all'ora (g/h).

3.3.1.6 portata massica nominale: Portata massica dichiarata dal costruttore.

3.3.1.7 portata termica: Quantità di energia utilizzata nell'unità di tempo, corrispondente alla portata in volume o in massa, considerando come contenuto calorifico il potere calorifico inferiore o il potere calorifico superiore.
Simbolo: Q
Unità di misura: kilowatt (kW).

3.3.1.8 portata termica nominale: Valore della portata termica dichiarato dal costruttore.
I bruciatori a portata termica fissa o a campo di portata termica hanno una sola portata termica nominale. I bruciatori a campo di portata termica sono regolabili tra la portata termica nominale e la portata termica minima dichiarata dal costruttore.
Simbolo: Q_N

3.3.1.9 portata termica minima: Portata termica minima dichiarata dal costruttore, alla quale il bruciatore può funzionare rispettando i requisiti di funzionamento.

3.3.2 Condizioni di funzionamento

3.3.2.1 bruciatori a servizio permanente: Bruciatori progettati per rimanere in condizioni di esercizio per più di 24 h senza interruzione.

3.3.2.2 bruciatori a servizio intermittente: Bruciatori progettati per rimanere in condizioni di esercizio per meno di 24 h.

3.4 Componenti della linea gas

3.4.1 **linea gas**: Parte del bruciatore, costituita dalle valvole e dai dispositivi di comando e di sicurezza, attraverso la quale il gas viene convogliato dal raccordo di alimentazione alla testa del bruciatore.

3.4.2 **dispositivo di regolazione**: Elemento del bruciatore, che consente di impostare la portata termica all'interno di un campo di portata dichiarato dal costruttore in funzione dell'effettivo fabbisogno termico dell'impianto.
Detta regolazione può essere continua o discontinua.

3.4.3 **valvola automatica di sezionamento**: Dispositivo che automaticamente apre, chiude o modifica la portata in funzione di un comando proveniente dal circuito di regolazione e/o di sicurezza.

3.4.4 **filtro/reticella**: Dispositivo che trattiene le impurità che possono essere causa di anomalie.

3.5 Dispositivi di taratura, di regolazione e di sicurezza

3.5.1 **regolatore di pressione**: Dispositivo che mantiene costante la pressione di uscita entro limiti prefissati, indipendentemente dalle variazioni della pressione di entrata entro un campo prefissato.

3.5.2 **regolatore di pressione tarabile**: Regolatore di pressione che prevede la possibilità di regolare la forza esercitata sulla membrana e conseguentemente la pressione di uscita.

3.5.3 **dispositivo di sorveglianza di fiamma**: Dispositivo che rivela e segnala la presenza di una fiamma.
Può essere costituito da un rivelatore di fiamma, un amplificatore e un relè per la trasmissione del segnale. Questi componenti, ad eccezione eventualmente del rivelatore di fiamma, possono essere riuniti in un unico involucro in relazione alla loro utilizzazione congiunta con un dispositivo di comando.

3.5.4 **sistema automatico di comando e di sicurezza**: Sistema che comprende almeno un dispositivo di comando e tutti gli elementi di un dispositivo di sorveglianza di fiamma. Le diverse funzioni di un sistema automatico di comando e di sicurezza possono essere alloggiate in uno o più involucri.

3.5.5 **dispositivo automatico di comando e di sicurezza**: Dispositivo che reagisce ai segnali emessi da dispositivi di regolazione e di sicurezza, emette ordini di comando, comanda le sequenze di programma, sorveglia il funzionamento del bruciatore, comanda l'arresto di regolazione e, all'occorrenza, l'arresto di sicurezza e il blocco. Il dispositivo di comando funziona secondo un programma prestabilito e sempre in collegamento con un dispositivo di sorveglianza di fiamma.

3.5.6 **controllo di sicurezza all'avviamento**: Procedura che, con l'ausilio di uno o più circuiti di comando, rileva la presenza di un guasto nel sistema di sicurezza o di una simulazione di fiamma prima dell'avviamento.

3.5.7 **arresto di regolazione**: L'arresto di regolazione è la procedura per la quale viene istantaneamente interrotta l'energia alle valvole di chiusura del gas, per esempio in conseguenza dell'azione di una funzione di comando.

3.5.8 **arresto di sicurezza**: L'arresto di sicurezza è la procedura immediatamente successiva alla reazione di un dispositivo limitatore di sicurezza oppure al riconoscimento di un guasto nel sistema automatico di comando e di sicurezza, e che mette il bruciatore fuori servizio per l'immediata interruzione dell'energia alla/e valvola/e di chiusura del gas e al dispositivo di accensione.

Nota *Un arresto di sicurezza può verificarsi anche in seguito ad un'interruzione/caduta della tensione di rete.*

3.5.9 Blocco

3.5.9.1 blocco per guasto non modificabile: Stato di arresto di sicurezza di un sistema automatico di comando e di sicurezza, che consente il riavviamento solo con il ripristino manuale del sistema automatico di comando e di sicurezza e con nessun'altra manovra.

3.5.9.2 arresto per guasto modificabile: Stato di arresto di sicurezza di un sistema automatico di comando e di sicurezza, che consente il riavviamento tramite il ripristino manuale del sistema automatico oppure tramite un'interruzione dell'alimentazione elettrica e il suo successivo ripristino.

3.5.10 **segnale di avviamento**: Segnale, emesso per esempio da un termostato, che libera il sistema automatico di comando e di sicurezza dalla posizione di avviamento e avvia il programma prestabilito.

3.5.11 **riavviamento**: Procedura per la quale viene automaticamente ripetuto un ciclo di avviamento completo dopo un arresto di sicurezza.

3.5.12 **sistema di controllo valvole**: Sistema che consente di controllare la tenuta delle valvole di sezionamento del gas di accensione o del gas principale, in grado di rivelare piccole perdite di gas.

3.5.13 **dispositivo di accensione**: Qualsiasi dispositivo (fiamma, accensione elettrica o altri dispositivi) utilizzato per accendere il gas del bruciatore di accensione o del bruciatore principale.

3.6 **lavaggio**: Ventilazione forzata all'interno del focolare e dei circuiti dei fumi per eliminare la miscela residua di aria e gas e/o i prodotti della combustione.

3.6.1 **prelavaggio**: Lavaggio che ha luogo tra il segnale di avviamento e la messa sotto tensione del dispositivo di accensione.

3.6.2 **postlavaggio**: Lavaggio che ha luogo immediatamente dopo un arresto di regolazione.

3.7 Tempi di programma

3.7.1 **tempo di prelavaggio**: Periodo durante il quale si effettua il prelavaggio ad una portata d'aria controllata prima della messa sotto tensione del dispositivo di accensione.

3.7.2 **tempo di postlavaggio**: Periodo compreso tra l'arresto di regolazione ed il momento in cui il ventilatore viene disinserito.

3.7.3 **tempo di accensione**: Periodo compreso tra l'apertura delle valvole del gas e la prima segnalazione di fiamma da parte del rivelatore di fiamma.

3.7.4 **primo tempo di sicurezza**: Periodo compreso tra l'attivazione della valvola del gas pilota o della valvola del gas di accensione o delle valvole del gas principali e la disattivazione della valvola del gas pilota o della valvola del gas di accensione o della(e) valvola(e) del gas principale(i), quando il dispositivo di sorveglianza di fiamma segnala l'assenza di fiamma.

Nota *Quando un sistema automatico di comando e di sicurezza non è dotato di un secondo tempo di sicurezza il primo tempo di sicurezza è definito semplicemente "tempo di sicurezza".*

3.7.5 **secondo tempo di sicurezza**: Se è previsto un primo tempo di sicurezza per una valvola pilota o una valvola del gas di accensione, il secondo tempo di sicurezza è il periodo compreso tra l'attivazione delle valvole del gas principali e la disattivazione delle valvole del gas principali, quando il dispositivo di sorveglianza di fiamma segnala l'assenza di fiamma.

3.7.6 **tempo di sicurezza in servizio**: Periodo che ha inizio con il segnale che indica che la fiamma si è spenta e termina con il segnale che ordina la chiusura dell'alimentazione di gas.

3.7.7 **tempo totale di chiusura**: Periodo che ha inizio con il segnale che indica che la fiamma si è spenta e termina con la chiusura delle valvole di arresto.

3.8 Combustione

3.8.1 **stabilità di fiamma**: La stabilità di fiamma è la capacità della fiamma di restare presso la testa del bruciatore o nella zona di formazione della fiamma prevista dal progetto.

3.8.2 **distacco di fiamma**: Distacco totale o parziale della base della fiamma dalla testa del bruciatore o dalla zona di formazione della fiamma prevista dal progetto.

3.8.3 **ritorno di fiamma**: Movimento involontario del fronte di fiamma verso un punto situato a monte della normale posizione prevista durante il funzionamento.

4 REQUISITI DI COSTRUZIONE E DI FUNZIONAMENTO

4.1 Adattabilità a diversi tipi di gas

L'adattabilità a diversi tipi di gas prevede interventi grazie ai quali il bruciatore può essere convertito ad un gas di un altro gruppo o di un'altra famiglia e/o ad un'altra pressione di alimentazione. Detti interventi devono essere indicati dal costruttore nelle istruzioni per l'uso.

4.2 Requisiti di costruzione

4.2.1 Configurazione

Il bruciatore deve essere progettato e realizzato in modo da assicurare la combustione completa e sicura del gas combustibile da utilizzare, alla portata termica prevista (o nel campo di portata termica) e nel campo di pressione prescritto. Gli elementi mobili (per esempio il ventilatore) devono essere protetti qualora il rivestimento previsto non offra una protezione sufficiente.

I bruciatori devono essere costruiti in modo che non si creino instabilità, deformazioni o rotture tali da pregiudicare la sicurezza.

Gli organi di regolazione utilizzati dall'installatore o dall'utilizzatore devono essere identificati in maniera appropriata.

4.2.2 Accessibilità per la manutenzione e l'utilizzazione

I componenti accessibili durante l'utilizzazione o la manutenzione non devono avere spigoli o angoli taglienti, che potrebbero causare danni o lesioni al personale durante l'utilizzazione o la manutenzione.

I bruciatori orientabili o estraibili senza l'ausilio di un utensile devono essere bloccati (per esempio con un finecorsa), in modo da escluderne il funzionamento in dette posizioni.

Il dispositivo di bloccaggio deve essere costruito in modo sicuro e, come interruttore di finecorsa, deve essere conforme alla EN 60730-1.

4.2.3 Tenuta

Le aperture per viti, bulloni ecc., che servono all'assemblaggio dei diversi elementi, non devono terminare negli spazi riservati al passaggio del gas. Lo spessore di parete tra le aperture e gli spazi riservati al passaggio del gas deve essere di almeno 1 mm. Detto requisito non si applica alle aperture per le operazioni di misurazione ed alla testa del bruciatore.

La tenuta di tutti gli elementi che convogliano gas e dei loro raccordi, che sono smontati per gli interventi di manutenzione ordinaria sul posto, deve essere garantita per mezzo di giunti meccanici, per esempio giunti metallo-metallo, guarnizioni a flangia o ad anello toroidale. Ciò significa che sono esclusi materiali di tenuta quali fasce, paste o liquidi.

Il materiale di tenuta deve mantenere la propria efficacia nelle normali condizioni di utilizzazione.

4.2.4 Materiali

La qualità e lo spessore dei materiali utilizzati per la costruzione del bruciatore devono essere scelti in modo da non pregiudicare le caratteristiche di costruzione e di funzionamento durante l'utilizzazione. In particolare, tutti gli elementi del bruciatore devono poter resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere esposti durante il funzionamento. In condizioni normali di funzionamento, manutenzione e regolazione, essi non devono presentare modificazioni che potrebbero comprometterne la funzionalità.

Se gli elementi metallici dell'involucro non sono costituiti da un materiale resistente alla corrosione, essi devono essere muniti di una protezione efficace contro la corrosione.

Non si possono utilizzare l'amianto o i materiali contenenti amianto.

Il rame non può essere utilizzato per gli elementi che convogliano il gas se la loro temperatura è maggiore di 100 °C. Non si possono utilizzare leghe per saldatura con un punto di fusione minore di 450 °C per gli elementi che convogliano il gas.

4.2.5 Fissaggio

I bruciatori devono essere progettati in modo da poter essere perfettamente fissati al generatore di calore.

Gli elementi del bruciatore devono essere disposti e fissati in modo che la loro posizione corretta di funzionamento, ed in particolare la posizione corretta degli ugelli del bruciatore, non si modifichi durante il funzionamento. La posizione corretta di funzionamento deve essere mantenuta in caso di smontaggio e rimontaggio degli accessori.

Gli elementi del bruciatore, che sono impostati o regolati durante la fabbricazione e che non devono essere manipolati dall'utilizzatore, devono essere sigillati.

Gli elementi che richiedono una manutenzione periodica devono essere disposti o configurati in modo da risultare facilmente smontabili. Essi devono essere progettati o marcati in modo che, rispettando le istruzioni del costruttore, non possano essere montati in maniera scorretta.

4.2.6 Raccordi

I raccordi di allacciamento a tenuta sul filetto ed i raccordi a tenuta sul filetto interni al bruciatore che non sono allentati per la manutenzione ed i raccordi relativi a degli elementi che non sono frequentemente montati e smontati, devono essere realizzati in conformità alla ISO 7-1.

I raccordi che devono essere allentati per la manutenzione, devono essere realizzati in conformità alla ISO 228-1.

I raccordi a flangia devono essere conformi alla ISO 7005-1, ISO 7005-2 e ISO 7005-3.

Nota *Si richiama l'attenzione sull'appendice D, che riporta i tipi di raccordo ammessi nei singoli paesi.*

4.3 Equipaggiamento

4.3.1 Motori e ventilatori

I motori ed i ventilatori devono essere protetti da elementi di protezione, coperture o griglie di dimensioni, resistenza e durata appropriate in modo da non poter essere toccati accidentalmente. Deve essere rispettato almeno il grado di protezione IP 20 di cui alla EN 60529. Lo smontaggio di detti elementi di protezione deve essere possibile soltanto con l'ausilio di utensili appropriati.

Le trasmissioni a cinghia utilizzate devono essere configurate ed installate in modo che l'operatore sia protetto.

Si devono prevedere dispositivi che facilitino la regolazione della tensione della cinghia. L'accesso a detti dispositivi deve essere possibile soltanto per mezzo di utensili appositi.

I motori ed i ventilatori devono essere configurati in modo da garantire la massima silenziosità e ridurre al minimo le vibrazioni. I punti di lubrificazione previsti devono essere facilmente accessibili.

4.3.2 Sicurezza elettrica

Per l'apparecchiatura elettrica del bruciatore ed i relativi cablaggi si applica la EN 60335-1 con le seguenti modifiche:

a) - valori di dimensionamento;

b) - protezione contro l'accesso ai componenti sotto tensione,
- corrente dispersa e rigidità dielettrica,
- conduttori interni,
- allacciamento alla rete e conduttori esterni,
- morsetti e conduttori esterni,
- allacciamento del conduttore di protezione,
- vie di dispersione superficiale, distanze in aria e distanze attraverso l'isolamento,
- componenti;

c) - radiazione,
- resistenza al calore, al fuoco e alle correnti di fuga.

Deve essere inoltre documentato il cablaggio dei singoli componenti elettrici dell'impianto con schemi elettrici e dei collegamenti.

4.3.3 Serranda dell'aria regolabile

Ciascun bruciatore deve essere provvisto di una serranda dell'aria regolabile o di un altro dispositivo per la regolazione della portata d'aria. Detto dispositivo deve poter essere regolato solo con un utensile. La posizione di regolazione della serranda dell'aria deve essere visibile direttamente o indirettamente.

Se il bruciatore è provvisto di un mezzo di regolazione manuale della portata d'aria di combustione, detto dispositivo di regolazione deve essere configurato in modo da poter essere regolato in conformità alle istruzioni del costruttore e fissato in detta posizione.

4.3.4 Linea gas

4.3.4.1 Generalità

Tutti i componenti della linea gas devono essere progettati per la rispettiva pressione di alimentazione del bruciatore oppure devono essere protetti contro un aumento di pressione imprevisto per mezzo di un dispositivo di sicurezza appropriato.

4.3.4.2 Valvola di arresto manuale

Una valvola di arresto manuale a manovra rapida deve essere prevista a monte di tutti i dispositivi di controllo, per poter interrompere l'alimentazione di gas al bruciatore. Detta valvola può non essere fornita dal costruttore, ma deve essere indicata nelle istruzioni di installazione.

Il bruciatore deve inoltre essere provvisto delle valvole di arresto manuali necessarie per la messa in funzione del bruciatore e per il normale funzionamento.

La valvola di arresto deve essere facilmente accessibile e deve poter funzionare ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione di alimentazione.

Le valvole manuali devono essere valvole rotanti a 90°, che devono essere configurate in modo da escludere qualsiasi manovra fortuita, tuttavia facili da azionare in caso di necessità. Devono essere concepite in maniera tale per cui le posizioni "APERTA" e "CHIUSA" siano chiaramente identificabili durante l'utilizzazione.

Le valvole manuali utilizzate unicamente per la commutazione APERTA/CHIUSA, devono essere provviste di arresti meccanici nelle posizioni "APERTA" e "CHIUSA".

4.3.4.3 Filtro/reticella

Un filtro/reticella deve essere inserito a monte del primo dispositivo di sicurezza ad arresto automatico al fine di impedire la penetrazione di impurità.

La dimensione massima dei fori non deve essere maggiore di 1,5 mm e un calibro di prova del diametro di 1 mm non deve poter passare attraverso le maglie.

4.3.4.4 Regolatore di pressione del gas

L'alimentazione di gas per il funzionamento e l'avviamento deve essere regolata da un dispositivo al fine di assicurare che la pressione nella testa del bruciatore rimanga stabile e che la portata termica nominale non subisca uno scarto di ± 5% rispetto al valore prefissato per i singoli campi secondo il prospetto 4.

Qualora si tratti di un regolatore di pressione per pressione di entrata fino a 200 mbar, esso deve essere conforme alla EN 88.

In caso di pressione di entrata del regolatore maggiore di 200 mbar, il regolatore di pressione deve essere adatto a detta pressione.

Se è previsto un regolatore di pressione del gas, esso deve controllare l'alimentazione di gas al bruciatore principale e a tutti i bruciatori di accensione con portata termica maggiore di 2 kW. Il bruciatore principale ed i bruciatori di accensione possono anche essere controllati separatamente.

Il regolatore deve essere accessibile, in maniera da poter essere regolato facilmente o essere messo fuori servizio quando è utilizzato un altro gas, prendendo tuttavia le dovute precauzioni per renderne difficile una regolazione non autorizzata.

4.3.4.5 Dispositivo di sorveglianza della pressione del gas

I bruciatori devono essere provvisti di un dispositivo che determina un arresto di sicurezza quando la pressione scende al di sotto dei valori minimi stabiliti.

Quando non esiste un regolatore di pressione del gas, deve essere previsto un dispositivo di sorveglianza della pressione del gas per controllare la pressione massima del gas.

Se è previsto un dispositivo di sorveglianza di pressione per controllare la pressione massima del gas, esso deve determinare un arresto per guasto non modificabile:

a) quando la portata termica supera di 1,15 volte la portata termica nominale, oppure

b) quando la pressione nella testa del bruciatore supera di 1,3 volte la pressione di entrata nominale a livello della testa del bruciatore.

I sensori di pressione devono essere conformi al prEN 1854.

4.3.4.6 Dispositivi di regolazione

Deve essere previsto un dispositivo di regolazione che consenta di ottenere la portata di gas per i gas combustibili previsti dal costruttore e all'interno del campo di pressioni corrispondente. Detto dispositivo di regolazione può essere quello del regolatore del valore nominale di pressione. I dispositivi di regolazione devono poter essere regolati solo per mezzo di un utensile.

4.3.4.7 Valvole di sicurezza automatiche di arresto

Tutti i bruciatori devono essere provvisti di due valvole automatiche di arresto montate in serie, come indicato nel prospetto 1. Dette valvole devono essere conformi alla EN 161.

Se la fiamma principale è prodotta per mezzo di una fiamma di accensione, l'alimentazione di gas di accensione deve essere controllata:

a) da un dispositivo principale di sicurezza sul lato del bruciatore, che prevede una limitazione della portata di gas di accensione, oppure

b) da valvole di arresto di sicurezza in conformità al prospetto 1.

prospetto 1 **Requisiti delle valvole di sicurezza di arresto**

Portata termica kW	Con prelavaggio			Senza prelavaggio		
	Fiamma principale	Fiamma di accensione		Fiamma principale	Fiamma di accensione	
		≤ 10%	> 10%		≤ 10%	> 10%
≤ 70	2 × B	B*)	2 × B	2 × A oppure 2 × B + VP	A**)	2 × A
> 70 ≤ 1 200	2 × A	2 × A	2 × A	2 × A + VP	2 × A	2 × A
> 1 200	2 × A + VP	2 × A	2 × A	2 × A + VP	2 × A	2 × A

VP = Sistema di controllo di tenuta.
*) Per gas della III famiglia: sono necessarie 2 valvole di classe B.
**) Per gas della III famiglia: sono necessarie 2 valvole di classe A.

4.3.4.8 Dispositivo di accensione

Il dispositivo di accensione deve garantire un'accensione sicura del bruciatore di accensione e/o del bruciatore principale nelle condizioni di funzionamento previste.

4.3.4.9 Dispositivo di sorveglianza di fiamma

La fiamma principale ed eventualmente la fiamma del bruciatore di accensione devono essere controllate da un dispositivo di sorveglianza di fiamma.

Il rivelatore di fiamma deve essere montato nel bruciatore in modo da escludere qualsiasi influenza da parte della luce esterna.

Se il bruciatore di accensione ed il bruciatore principale sono provvisti di un proprio rivelatore di fiamma, la fiamma di accensione non deve influire sul tempo di sicurezza per la fiamma principale. Il gas principale deve essere convogliato soltanto dopo che il dispositivo di accensione si è disattivato e la fiamma di accensione è stata segnalata e si è stabilizzata.

Per i sistemi nei quali il bruciatore di accensione è in funzione durante il funzionamento del bruciatore principale, sono obbligatori rivelatori di fiamma separati, per sorvegliare la fiamma di accensione e la fiamma principale. Il rivelatore di fiamma per la fiamma principale deve essere installato in modo che non possa in nessun caso riconoscere la fiamma di accensione.

Per i sistemi nei quali il bruciatore di accensione è disattivato durante il funzionamento del bruciatore principale, è sufficiente un solo rivelatore di fiamma. La fiamma del bruciatore di accensione non deve influire sul tempo di sicurezza della fiamma principale.

Il dispositivo di rivelazione di fiamma deve essere progettato in modo che, in assenza di fiamma, non si verifichi un ritardo rilevabile tra lo spegnimento della fiamma e la scomparsa del segnale di fiamma.

Il dispositivo di sorveglianza di fiamma deve essere adatto alla portata termica e al modo di funzionamento del bruciatore. Una volta installato sul bruciatore il dispositivo deve essere conforme almeno al tipo di protezione IP 40, per gli impianti all'aperto IP 54, in conformità alla EN 60529.

Il dispositivo di sorveglianza di fiamma deve determinare un arresto di sicurezza o un arresto per guasto non modificabile se il rivelatore di fiamma segnala la presenza della fiamma durante il prelavaggio. In questo modo è verificata la sicurezza di accensione. Detta verifica può essere interrotta nei 5 s che precedono il tentativo di accensione. Se esistono le condizioni di una simulazione di fiamma, deve subentrare un arresto per guasto non modificabile.

Il tempo di disattivazione della valvola di arresto di sicurezza, in caso di assenza di fiamma, non deve essere maggiore di 1 s per il funzionamento normale e di 2 s quando la prova di autocontrollo ha luogo contemporaneamente alla scomparsa della fiamma.

4.3.4.10 Dispositivo di controllo dell'aria

Il bruciatore deve essere provvisto di un dispositivo di controllo dell'aria per verificare la presenza della portata d'aria necessaria per il prelavaggio, l'accensione ed il funzionamento. La mancanza della portata d'aria durante il prelavaggio, l'accensione o il funzionamento deve determinare un arresto per guasto non modificabile.

Per i bruciatori di portata termica ≤ 120 kW è ammesso l'arresto di sicurezza con un solo tentativo di riavviamento; se questo fallisce, deve seguire un arresto per guasto non modificabile.

La verifica che la portata d'aria è adeguata può essere effettuata con uno dei metodi seguenti:

a) per misurazione della pressione;
b) per misurazione della portata;
c) con qualsiasi altro sistema che non si basi unicamente sul numero di giri del ventilatore. Non è sufficiente un solo finecorsa sulla serranda dell'aria o un finecorsa sul suo servomotore.

Il dispositivo di controllo dell'aria deve essere controllato a riposo prima dell'avviamento. Le anomalie riscontrate devono impedire l'avviamento e determinare un arresto per guasto non modificabile.

Ciò non è necessario qualora alle anomalie del dispositivo di controllo dell'aria dovesse far seguito una condizione di sicurezza.

Il dispositivo di controllo dell'aria deve essere regolato in modo da intervenire in caso di insufficienza d'aria nel regime più alto o più basso del bruciatore, prima che la pressione sotto controllo scenda al di sotto dell'80% della pressione dello stadio controllato e prima che il contenuto di CO dei prodotti della combustione superi l'1% in volume.

Se i bruciatori sono provvisti di una regolazione automatica del rapporto aria/gas, in cui il dispositivo di controllo dell'aria emette il segnale di comando, non è necessario un controllo continuo della portata d'aria da parte di un dispositivo di controllo dell'aria durante il funzionamento. In caso di perdita del segnale dell'aria principale, l'alimentazione di gas deve essere interrotta.

Nota *Per i bruciatori a più stadi o modulanti è necessario solo un dispositivo di controllo dell'aria per il controllo della portata d'aria. In detti casi la portata d'aria necessaria è garantita dai requisiti di cui in 4.3.4.11.*

4.3.4.11 Dispositivi di regolazione del rapporto aria/gas

Ciascun bruciatore deve essere provvisto di un dispositivo che regola la portata d'aria.

Per i bruciatori a due o più stadi, la portata d'aria di combustione e la quantità di gas devono essere regolati congiuntamente oppure da una commutazione sequenziale. I due componenti di regolazione devono essere collegati tra loro (per esempio per collegamento meccanico, pneumatico, elettrico o elettronico) in modo che il rapporto aria di combustione-gas sia fisso in maniera riproducibile in ciascun punto di funzionamento del bruciatore.

Per i bruciatori a servizio intermittente, la funzione del sistema di regolazione del rapporto gas-aria, ad eccezione dei sistemi pneumatici, deve essere verificata durante la sequenza di accensione, per esempio a mezzo di un regolatore di pressione o di un finecorsa (vedere figura 1).

Per i bruciatori a più stadi o modulanti, nei quali le portate di gas e di aria non sono modificate simultaneamente:

a) il segnale dell'aria deve essere la grandezza pilota per l'aumento della portata termica e il segnale del gas deve essere la grandezza pilota per la diminuzione della portata termica, oppure
b) a qualsiasi portata termica deve esistere un eccesso d'aria sufficiente ad impedire una combustione in eccesso di gas.

La regolazione combinata o la commutazione sequenziale devono essere effettuate in maniera tale per cui, in caso di anomalia, il sistema tenda verso un maggiore eccesso d'aria o proceda ad un arresto di sicurezza.

Se è utilizzato un sistema di regolazione combinata aria/gas, esso deve essere conforme ai requisiti di cui al prEN 12067-1.

4.3.4.12 Punti di controllo della pressione

Per permettere la verifica della pressione di alimentazione, della pressione di regolazione e della pressione nella testa del bruciatore, devono essere previsti punti di misurazione o manometri.

Nota *Per la misurazione della pressione di regolazione e della pressione nella testa del bruciatore può essere previsto un solo punto di misurazione.*

I punti di misurazione con un diametro interno massimo di 1 mm, un diametro esterno massimo di 9 mm ($^{+0}_{-0,5}$) ed una lunghezza di 10 mm devono poter essere chiusi a tenuta oppure essere ad autotenuta.

4.3.4.13 Dispositivi automatici di comando e di sicurezza

I dispositivi automatici di comando e di sicurezza devono possedere i requisiti definiti nella EN 298 e devono essere utilizzabili per i singoli stadi del bruciatore.

I dispositivi automatici di comando e di sicurezza i cui tempi di prelavaggio si riducono in seguito a differenze di tensione, possono essere utilizzati solo per portata termica < 120 kW.

4.3.4.14 Sistema di controllo di tenuta

Se è utilizzato un tale sistema, esso deve possedere i requisiti di cui al prEN 1643.

4.4 Requisiti di funzionamento

4.4.1 Requisiti generali di funzionamento

I componenti dell'impianto definiti in 4.3 devono essere progettati dal punto di vista elettrico o meccanico in modo che siano rispettati i requisiti stabiliti nei punti seguenti.

La funzione di ciascun dispositivo di sicurezza non deve essere disabilitata da un dispositivo di regolazione.

4.4.1.1 Avviamento

L'avviamento del bruciatore deve essere possibile soltanto se sono state soddisfatte le condizioni seguenti:

a) tutti i finecorsa del bruciatore segnalano la corretta posizione di funzionamento;
b) tutti i finecorsa previsti dall'impianto (per esempio valvola a farfalla dei gas combusti) segnalano la corretta posizione di funzionamento;
c) il dispositivo di sorveglianza di fiamma deve essere stato verificato per la simulazione di fiamma; ciò può avvenire anche durante il prelavaggio o dopo un arresto di regolazione;
d) tutti i sistemi di controllo valvole devono essere stati sottoposti a verifica con esito positivo; detta verifica può avvenire anche durante il prelavaggio o dopo un arresto di regolazione;
e) deve essere stato verificato il corretto funzionamento del dispositivo di controllo dell'aria.

4.4.1.2 Prelavaggio

Prima della messa in funzione del dispositivo di accensione, la camera di combustione deve essere sottoposta a ventilazione forzata.

La durata del prelavaggio deve corrispondere ad una delle due indicazioni seguenti:

a) almeno 20 s a portata d'aria di combustione totale corrispondente alla portata termica nominale massima, oppure
b) a portata d'aria di combustione ridotta, la durata è aumentata in maniera inversamente proporzionale alla diminuzione della portata d'aria.

Esempio:
100% portata d'aria di combustione = 20 s prelavaggio;
50% portata d'aria di combustione = 40 s prelavaggio;
33% portata d'aria di combustione (come minimo ammesso) = 60 s prelavaggio.

Detta portata d'aria ridotta non deve essere minore del 33% della portata d'aria di combustione totale.

Per i bruciatori con portata termica regolabile, la portata d'aria per il prelavaggio deve corrispondere almeno alla portata termica regolata.

Se la portata d'aria durante la ventilazione scende al di sotto del valore richiesto:

c) deve subentrare un arresto di sicurezza del bruciatore, oppure
d) deve essere protratta la ventilazione, quando si è ristabilito il valore richiesto, purché la portata d'aria non scenda al di sotto del 33% della portata d'aria di combustione totale e il tempo totale di ventilazione per la portata d'aria richiesta non sia diminuito.

La durata del prelavaggio può non essere rispettata o si può rinunciare al prelavaggio qualora ciò sia previsto nella norma di prodotto per il generatore di calore.

Dopo un arresto di regolazione, i seguenti bruciatori possono essere rimessi in marcia senza prelavaggio:

e) bruciatori di portata termica ≤ 70 kW: se sono previste due valvole di sicurezza di classe A montate in serie oppure un sistema di controllo valvole in associazione a due valvole di sicurezza di classe B, montate in serie;
f) bruciatori di portata termica > 70 kW: se è previsto un dispositivo di controllo valvole in associazione a due valvole di sicurezza di classe A, montate in serie.

Dopo ogni arresto di sicurezza si deve procedere ad un prelavaggio.

4.4.1.3 Portata termica di accensione

I bruciatori con portata termica nominale ≤ 120 kW possono essere accesi direttamente.

Per i bruciatori con portata termica nominale > 120 kW, la portata termica di accensione non deve essere maggiore di 120 kW oppure il valore calcolato dalla formula

$t_s \times Q_s = 100$

dove:

t_s è il tempo di sicurezza, in secondi;
Q_s è la massima portata termica di accensione, espressa in percento della portata termica nominale.

4.4.1.4 Accensione attraverso la fiamma di accensione

Le valvole di accensione non devono essere azionate prima dell'attivazione della scintilla di accensione (o altro mezzo di accensione).

Tuttavia, se è utilizzato un sistema di accensione ad incandescenza, esso deve essere attivato in modo che la sorgente di accensione sia in grado di accendere il gas convogliato prima che sia/siano aperta/e la/e valvola/e del gas.

Durante il periodo della fiamma di accensione, la fiamma deve svilupparsi in modo da essere stabile. Se durante questo periodo la fiamma si spegne, deve subentrare un arresto per guasto non modificabile.

Per i bruciatori con una portata termica nominale di 120 kW o maggiore, nei quali l'allacciamento del gas di accensione è situato tra le valvole di sicurezza ad arresto automatico per l'alimentazione del gas principale, la valvola di sicurezza ad arresto automatico a valle deve essere in posizione chiusa prima dell'accensione.

Se la portata di gas di accensione è regolata da una posizione di accensione della valvola di sicurezza ad arresto automatico a valle dell'alimentazione di gas principale, tutti gli altri dispositivi di regolazione della portata di gas di accensione devono essere preimpostati e sigillati.

4.4.1.5 Accensione del bruciatore principale

4.4.1.5.1 Accensione per mezzo di una fiamma del gas di accensione

Se la fiamma del gas di accensione è stata accesa e verificata da un bruciatore di accensione separato, il secondo tempo di sicurezza, al termine del quale deve iniziare il controllo della fiamma principale, deve essere al massimo 5 s.

Se, alla fine di detto periodo, la fiamma principale non viene rilevata, deve subentrare un arresto per guasto non modificabile.

4.4.1.5.2 Accensione diretta della fiamma principale

Il dispositivo di accensione non deve essere attivato prima della fine del tempo di ventilazione e deve essere disattivato alla fine o prima della fine del tempo di sicurezza.

Se si utilizza un sistema di accensione ad incandescenza, il sistema di accensione deve essere attivato in modo che il dispositivo di accensione sia in grado di accendere il gas convogliato prima dell'apertura delle valvole del gas.

4.4.1.6 Tempi di sicurezza

4.4.1.6.1 Tempi di sicurezza all'avviamento

Il tempo di sicurezza all'avviamento deve essere calcolato secondo la formula di cui in 4.4.1.3 come funzione della portata di gas di accensione. In ogni caso, esso non deve essere maggiore di 5 s.

Per l'accensione ad opera di un bruciatore principale e un bruciatore di accensione, la massima portata termica di accensione e il rispettivo tempo di sicurezza devono essere conformi a quelli indicati nel prospetto 2, riferiti alla massima portata termica nominale del bruciatore. La figura 2 illustra i sistemi di accensione ai quali è fatto riferimento.

L'avviamento del bruciatore deve avvenire in conformità a uno dei metodi seguenti:

- accensione diretta del bruciatore principale a piena portata Q_N, [vedere prospetto 2, colonna 2, figura 2 a)];
- accensione diretta del bruciatore principale a portata ridotta [vedere prospetto 2, colonna 3, figura 2 b)];
- accensione diretta del bruciatore principale a portata ridotta con alimentazione del gas di accensione indipendente [vedere prospetto 2, colonna 4, figura 2 c)];
- accensione del bruciatore principale per mezzo di un bruciatore di accensione indipendente [vedere prospetto 2, colonna 5, figura 2 d)].

Portate termiche di accensione maggiori rispetto a quelle indicate nel prospetto 2 possono essere raggiunte al termine del tempo di sicurezza, purché sia stato dimostrato che la quantità di energia totale liberata durante il tempo di sicurezza non sia maggiore della quantità di energia che si ottiene moltiplicando il valore della portata massima di gas di accensione per il valore del tempo di sicurezza secondo il prospetto 2.

Se la tensione elettrica di alimentazione U_N differisce dalla grandezza indicata dal costruttore di un valore compreso tra l'85% e il 110%, i tempi di sicurezza indicati dal costruttore non devono essere superati.

I tempi di sicurezza indicati nel prospetto 2 sono valori massimi.

prospetto 2 **Portata termica di accensione massima (Q_s) e tempi di sicurezza (t_s)**

1	2		3		4		5			
Bruciatore principale	Accensione diretta del bruciatore principale a portata piena		Accensione diretta del bruciatore principale a portata ridotta		Accensione diretta del bruciatore principale a portata ridotta con alimentazione del gas di accensione indipendente		Accensione diretta del bruciatore principale per mezzo di un bruciatore di accensione indipendente			
							Accensione del bruciatore di accensione		Accensione del bruciatore principale	
Portata termica Q_n kW	Portata termica Q_s kW	Tempo di sicurezza s	Portata termica Q_s kW	Tempo di sicurezza s	Portata termica Q_s kW	Tempo di sicurezza s	Portata termica Q_s kW	Primo tempo di sicurezza s	Portata termica Q_s kW	Secondo tempo di sicurezza s
≤ 70	Q_n	5	Q_n	5	Q_n	5	≤ 0,1 Q_n	5	Q_n	5
> 70 ≤ 120	Q_n	3	Q_n	3	Q_n	3	≤ 0,1 Q_n	5	Q_n	3
> 120	non ammesso		120 kW oppure $t_s \times Q_s \leq 100$ (max. t_s = 3 s)				≤ 0,1 Q_n	3	120 kW oppure $t_s \times Q_s \leq 150$ (max. t_s = 5 s)	

Q_n = massima portata termica del bruciatore, in kilowatt;
Q_s = massima portata termica di accensione, in per cento, di Q_n;
t_s = tempo di sicurezza, in secondi.

4.4.1.6.2 Tempo di sicurezza in servizio

Il tempo di sicurezza in servizio ammesso non deve essere maggiore di 1 s.

4.4.1.6.3 Tempo di chiusura totale

Il tempo di chiusura totale non deve essere maggiore di 2 s. Le due valvole devono chiudersi simultaneamente, se si utilizza un sistema di controllo valvole; la seconda valvola può chiudersi con un ritardo massimo di 2 s.

4.4.1.7 Anomalie nella formazione della fiamma

Per i bruciatori con portata termica nominale ≤ 120 kW, la mancata comparsa della fiamma deve determinare una delle condizioni seguenti:

a) un solo tentativo di riavviamento; se questo fallisce, subentra un arresto per guasto non modificabile; oppure

b) arresto per guasto non modificabile.

Per i bruciatori con portata termica nominale > 120 kW, la mancata comparsa della fiamma deve determinare un arresto per guasto non modificabile.

4.4.1.8 Scomparsa della fiamma durante il funzionamento

In caso di scomparsa della fiamma durante il funzionamento, il dispositivo di sorveglianza di fiamma deve provocare un arresto per guasto non modificabile, salvo per i bruciatori con portata termica nominale ≤ 120 kW con accensione diretta della fiamma principale, dove è possibile un tentativo di riavviamento.

Se il tentativo di riavviamento fallisce, deve subentrare un arresto per guasto non modificabile.

4.4.1.9 Arresto del bruciatore

L'intervento di un dispositivo di sicurezza, ad eccezione del dispositivo di sorveglianza della pressione minima del gas, deve provocare un immediato arresto per guasto non modificabile.

In caso di mancanza prolungata dell'energia ausiliaria, il bruciatore deve commutarsi in una condizione di sicurezza.

4.4.2 Requisiti di funzionamento

4.4.2.1 Tenuta dei componenti riservati al passaggio del gas

Nella prova secondo 5.3.1, i componenti del bruciatore riservati al passaggio del gas devono essere a tenuta fino all'elemento otturatore dal lato del bruciatore.

4.4.2.2 Resistenza del bruciatore al surriscaldamento

Nelle condizioni di prova di cui in 5.3.2, i diversi elementi del bruciatore non devono presentare danneggiamenti ad eccezione dell'alterazione superficiale provocata dalla combustione.

4.4.2.3 Temperatura dei dispositivi di regolazione e di sicurezza

Nelle condizioni di cui in 5.3.3, la temperatura del dispositivo di registrazione, dei dispositivi di regolazione e di sicurezza non deve superare il valore indicato dal costruttore ed il loro funzionamento deve risultare soddisfacente.

La temperatura di superficie delle manopole e degli elementi di comando destinati ad essere manipolati, non deve superare la temperatura ambiente di oltre:

- 35 K per i metalli;
- 45 K per la porcellana o i materiali equivalenti;
- 60 K per le materie plastiche o i materiali equivalenti.

4.4.2.4 Accensione, funzionamento e stabilità di fiamma

Nelle condizioni di prova di cui in 5.3.4 e 5.3.5, l'accensione deve avere luogo correttamente, rapidamente e senza pulsazioni. Le fiamme devono essere stabili e non devono produrre rumori di disturbo. È ammessa una leggera tendenza al distacco al momento dell'accensione, se successivamente la fiamma è nuovamente stabile.

Per i bruciatori provvisti di un dispositivo di preregolazione in funzione del fabbisogno termico, detti requisiti devono essere soddisfatti alla portata termica nominale e alla portata termica minima dichiarata dal costruttore.

4.4.3 Campo di portata termica del bruciatore

Nelle condizioni di prova di cui in 5.7, si misurano la portata termica nominale e la portata termica minima che devono corrispondere ai valori dichiarati dal costruttore con una tolleranza del ± 5%.

4.4.4 Bruciatori bi-combustibili

Il funzionamento sicuro del bruciatore a gas non deve essere pregiudicato dallo stato di funzionamento dei dispositivi di regolazione e di sicurezza destinati all'altro combustibile. Il loro stato di funzionamento deve restare costante durante il funzionamento a gas.

Nota *Per i bruciatori bi-combustibili è possibile l'utilizzazione di un circuito d'aria comune. È possibile anche l'uso di un dispositivo di sorveglianza di fiamma separato; a tale scopo è necessario che il rivelatore di fiamma destinato al controllo dell'altro combustibile sia fuori servizio durante il funzionamento a gas.*

4.4.5 Campo di lavoro e campo di prova

4.4.5.1 Campo di lavoro

Il campo di lavoro rappresenta il campo di applicazione ammesso del bruciatore, espresso dalla pressione del focolare in funzione della portata termica del bruciatore.

I suoi limiti sono definiti dalla serie di punti da 1 a 5 indicati in figura 5 per un bruciatore monostadio e dai punti da 1 a 6, come indicato nella figura 6 per un bruciatore a più stadi.

Detti punti sono definiti in conformità a 5.4, 5.5, 5.6 e al prospetto 5.

4.4.5.2 Campo di prova

Il campo di prova rappresenta i campi di pressione nel focolare e di portata termica del bruciatore per cui il bruciatore è stato sottoposto a prova al fine di verificare la conformità alla presente norma.

Esso comprende il campo di lavoro e un campo di prova definito da una serie di punti Hp1, Hp2, Hp3 e Hp5 per i bruciatori monostadio e Hp1, Hp2, Hp3, Hp5 e Hp6 per i bruciatori a più stadi, come illustrato nelle figure 5 e 6.

Detti punti sono definiti in conformità a 5.4, 5.5, 5.6 e al prospetto 5.

4.4.6 Determinazione della stabilità di fiamma e del campo di funzionamento sicuro

Nelle condizioni di prova di cui in 5.3.5, il bruciatore deve funzionare in modo corretto e sicuro. La fiamma deve essere stabile senza pulsare.

4.4.7 Determinazione dei valori limite di combustione

Nelle condizioni di prova di cui in 5.5, il contenuto di CO e NO_X dei prodotti della combustione secchi e privi d'aria non deve superare i valori indicati in 4.4.7.1 e 4.4.7.2.

4.4.7.1 Monossido di carbonio (CO)

a) Il contenuto di CO non deve essere maggiore di 100 mg/kWh (93 ppm), quando il bruciatore è sottoposto a prova alla tensione di alimentazione indicata dal costruttore e con il gas di riferimento della famiglia o del(i) gruppo(i) per cui è progettato.

b) Il contenuto di CO non deve essere maggiore di 2 140 mg/kWh (2 000 ppm), quando il bruciatore è sottoposto a prova a 0,85 volte la tensione di alimentazione indicata dal costruttore e con il gas di riferimento della famiglia o del(i) gruppo(i) per cui è progettato.

c) Il contenuto di CO non deve essere maggiore di 2 140 mg/kWh (2 000 ppm), quando il bruciatore è sottoposto a prova alla tensione di alimentazione indicata dal costruttore nelle stesse condizioni di cui in a) con un gas di prova di combustione incompleta della famiglia o del(i) gruppo(i) per cui è progettato.

d) Nel caso in cui la tensione di alimentazione scendesse ad un valore minore di 0,85 volte il valore indicato dal costruttore, il bruciatore deve continuare a funzionare in modo sicuro e il contenuto di CO dei fumi non deve essere maggiore dell'1% in volume oppure deve subentrare un arresto di sicurezza.

Nota *Detti requisiti possono essere soddisfatti anche per mezzo dell'integrazione dei seguenti dispositivi:*

- *dispositivo di controllo del numero di giri del motore;*
- *dispositivo di sorveglianza della tensione nel dispositivo automatico di comando e di sicurezza;*
- *dispositivo di controllo di O_2;*
- *dispositivo di controllo dell'aria;*
- *dispositivo di controllo del rapporto aria/gas.*

Detta lista non è esaustiva e altri metodi alternativi alla misurazione diretta del contenuto di CO possono condurre allo stesso risultato.

4.4.7.2 Ossido di azoto (NO_x)

Il contenuto di NO_x dei prodotti della combustione è riferito alle seguenti condizioni di riferimento (vedere appendice H):

- temperatura ambiente: 20 °C;
- umidità relativa: 70%.

Se il bruciatore è progettato per funzionare solo con gas della II famiglia, gruppo H ed E o gruppo L oppure con gas della III famiglia, si devono rispettare i seguenti valori di NO_x:

a) 170 mg/kWh, quando il bruciatore è sottoposto a prova alla tensione di esercizio indicata dal costruttore e con il gas di riferimento G 20 per i gas dei gruppi H ed E della II famiglia;

b) 170 mg/kWh, quando il bruciatore è sottoposto a prova alla tensione di esercizio indicata dal costruttore con il gas di riferimento G 25 per i gas del gruppo L della II famiglia;

c) 230 mg/kWh quando il bruciatore è sottoposto a prova alla tensione di esercizio indicata dal costruttore e il gas di riferimento G 30 per i gas della III famiglia.

Se il bruciatore è progettato per essere utilizzato con più di una famiglia di gas, dopo la registrazione devono essere rispettati i valori limite per NO_x di cui in a), b) e c), a seconda dei casi.

4.4.8 Condizioni di accensione

Nelle condizioni di prova di cui in 5.6, non devono verificarsi fluttuazioni di pressione eccessive o pulsazioni di fiamma. Le fluttuazioni di pressione devono ritornare alle condizioni di funzionamento al più tardi dopo 20 s dall'accensione. I presenti requisiti devono essere verificati con un esame a vista.

5 METODI DI PROVA

5.1 Generalità

5.1.1 Gas di prova per bruciatori ad aria soffiata

I gas sono suddivisi in famiglie e gruppi. Il prospetto 3 riporta una selezione di gas di prova per bruciatori ad aria soffiata del prospetto C.1.

La verifica dell'idoneità all'uso del bruciatore si effettua utilizzando i gas di prova del prospetto 3. A partire da una portata termica di 300 kW è ammesso anche l'uso di gas distribuiti del gruppo H/E o del gruppo L e della III famiglia.

In questo caso la portata di gas deve essere regolata in maniera da ottenere la portata termica di combustione che si sarebbe ottenuta utilizzando il gas di riferimento e la portata d'aria deve corrispondere a quella per il gas di riferimento.

prospetto 3 **Scelta dei gas di prova**

	I famiglia	II famiglia			III famiglia
		Gruppo H	Gruppo E	Gruppo L	
Portata termica di combustione	G 110	G 20	G 20	G 25	G 30 G 31
Campo di stabilità	G 110 G 112	G 20	G 20	G 25	G 30 G 31
Qualità di combustione	G 110	G 20 G 21	G 20 G 21	G 25 G 26	G 30 G 31
Ritorno di fiamma[1)]	G 112	G 222	G 222	G 25	G 32
Distacco di fiamma[1)]	-	G 23	G 231	G 27	G 31

1) Per bruciatori a premiscelazione.

5.1.2 Pressioni di prova

Le pressioni di prova indicate nel prospetto 4 sono pressioni minime; pressioni diverse, più elevate rispetto a quelle riportate nel prospetto 4, possono essere indicate dal costruttore, se queste sono presenti nelle reti di distribuzione del gas.

In quest'ultimo caso, la pressione minima e la pressione massima devono corrispondere rispettivamente a 0,8 e 1,2 volte il valore nominale indicato dal costruttore.

prospetto 4 **Pressioni di prova**

Tipi di gas	Pressione nominale mbar	Pressione minima mbar	Pressione massima mbar
I famiglia	8	6	15
II famiglia gruppo H	20	17	25
II famiglia gruppo E	20	17	25
II famiglia gruppo L	25	20	30
III famiglia	29 37 50	25 25 42,5	35 45 57,5

5.1.3 Condizioni generali di prova

5.1.3.1 Banco di prova

Il banco di prova deve comprendere tubi focolari (vedere esempi in figura 3). Ciascun tubo focolare è definito dal diametro interno (0,225 m, 0,300 m, 0,400 m, 0,500 m, 0,600 m, 0,800 m), dalla lunghezza e dalla portata termica corrispondente (vedere figura 4). I bruciatori collegati a singoli tubi focolari possono essere utilizzati con una portata termica differenziale di ± 10%.

In sede di prova, il costruttore deve decidere a quale tubo focolare convogliare la portata minima e la portata massima.

A tale scopo, la lunghezza del tubo focolare deve essere calcolata secondo la formula seguente:

$$l_1 = 0{,}23 \sqrt{\frac{Q_B}{10}}$$

dove:

Q_B è la portata termica, in kilowatt;

l_1 è la lunghezza del tubo focolare, in metri.

La lunghezza del tubo focolare può essere regolata per mezzo di una parete posteriore, che può essere spostata per la lunghezza nella camera interna del tubo focolare.

A scelta del costruttore, i bruciatori possono essere sottoposti a prova su un tubo focolare

- a passaggio diretto; o
- a ritorno.

Per il funzionamento a passaggio diretto, un cilindro di acciaio non raffreddato, dello stesso diametro del tubo focolare con spessore di parete di 3 mm, deve essere inserito nella parte anteriore del focolare in modo da chiudere a tenuta l'entrata dei tubi di scarico.

Il tubo focolare è provvisto di un elemento otturatore che permette di creare una pressione variabile all'uscita della camera di combustione nel tubo di scarico. Con detto dispositivo deve essere possibile regolare la pressione all'interno del tubo focolare.

Tutte le pareti, ad eccezione di quella frontale, sono raffreddate.

Il tubo focolare è provvisto di fori di ispezione, attraverso i quali è possibile controllare visivamente le fiamme. Deve essere possibile misurare la pressione nel tubo focolare.

Nota *La misura della pressione dovrebbe essere effettuata con un dispositivo montato sulla porta del focolare (porta del tubo focolare).*

È ammesso il contatto della fiamma con la parete posteriore raffreddata.

Se i costruttori mettono a punto bruciatori per camere di combustione le cui dimensioni differiscono in maniera sostanziale da quelle indicate nello schema della figura 3, le prove sono effettuate su una caldaia per riscaldamento tipo o su un altro tubo focolare fino alla messo a punto di un nuovo tubo focolare normalizzato. In questo caso, deve essere fatta una menzione particolare nella documentazione del bruciatore.

Per i bruciatori di portata termica maggiore rispetto ai valori indicati nel prospetto 4, le prove devono essere effettuate su un banco di prova indicato dal costruttore.

5.1.3.2 Refrigerante

La temperatura del refrigerante del dispositivo di prova deve essere la più bassa possibile, in un campo di temperatura compreso tra 15 °C e 60 °C:

- per l'accensione (vedere 5.6);
- per la determinazione della stabilità di fiamma e dei limiti di funzionamento sicuri con i gas limite di distacco di fiamma (vedere 5.3.5);
- per la verifica della stabilità di fiamma (vedere 5.3.4).

La temperatura media del refrigerante deve essere compresa tra 40 °C e 80 °C e l'equilibrio termico deve essere mantenuto durante:

- la verifica della stabilità di fiamma e del campo di funzionamento sicuro con l'uso del gas limite di ritorno di fiamma (vedere 5.3.5);
- la determinazione delle caratteristiche di combustione (vedere 5.5);
- la determinazione del campo di portata (vedere 5.7).

5.1.3.3 Sala di prova

Il bruciatore deve essere installato in un locale ben aerato senza correnti d'aria con una temperatura ambiente di (20 ± 5) °C. Sono ammesse altre temperature ambiente, purché non incidano sui risultati di prova.

5.1.3.4 Scarico dei prodotti della combustione

Il tubo focolare è collegato ad un tubo di scarico, come illustrato nella figura 3.

Il prelevamento dei prodotti della combustione è effettuato come illustrato nella figura 7.

5.1.3.5 Alimentazione elettrica

Il bruciatore è alimentato alla tensione nominale (U_N), salvo diversa indicazione.

5.1.3.6 Installazione

Il costruttore deve fornire al laboratorio di prova il bruciatore con tutti gli accessori necessari per il suo montaggio conformemente alle istruzioni del costruttore.

Il bruciatore da sottoporre a prova è collegato al tubo focolare, come illustrato in figura 3, regolando la distanza l_1 compresa tra il dispositivo miscelatore (per la stabilizzazione della fiamma) e la parete posteriore regolabile del focolare, in conformità al prospetto della figura 3.

La pressione nel focolare è prodotta spostando l'elemento otturatore nella parete posteriore o con qualsiasi altro sistema posto a valle, separatamente o in combinazione.

Per i bruciatori a depressione nel focolare, è necessario un ventilatore a tiraggio aspirato (posto a valle del dispositivo di misura) oppure i valori richiesti sono ottenuti con l'ausilio di un dispositivo manuale o di un sistema automatico di regolazione della pressione nel focolare.

I bruciatori da sottoporre a prova su un generatore di calore particolare o su un altro tubo focolare devono essere montati in conformità alle istruzioni del costruttore.

5.1.3.7 Precisione di misura

5.1.3.7.1 Precisione degli apparecchi di misura

Salvo diversa indicazione nei rispettivi requisiti, gli apparecchi di misura devono essere in grado di effettuare le misure con la precisione seguente:

- potere calorifico ± 0,5%;
- massa volumica ± 0,5%;
- temperatura del gas ± 0,2 K;
- tempo ± 0,1 s;
- pressione del gas ± 0,1 mbar;
- pressione atmosferica ± 0,5 mbar;
- sostanze nocive (NO_x, CO) ± 5 ppm;
- massa ± 0,5%;
- volume di gas ± 0,5%;
- temperature di superficie ± 2 K;
- tenuta della linea gas ± 0,1 mbar.

Il contenuto di monossido di carbonio, CO, deve essere misurato con strumenti di misura in grado di determinare contenuti di CO compresi tra 50 ppm e 1% in volume.

Nel campo di impiego fino a 2 000 ppm, il metodo deve essere selettivo a 50 ppm, tutti gli strumenti di misura devono avere una precisione di 1%.

Gli strumenti di misura, che sono generalmente conformi a detti requisiti, utilizzano l'infrarosso. Tuttavia si devono adottare provvedimenti atti ad eliminare le interferenze dovute a CO_2.

Il contenuto di CO_2 deve essere misurato con una precisione del 5%.

Si raccomanda l'uso di apparecchi ad infrarosso. Se sono utilizzati apparecchi di tipo Orsat, il contenuto di CO_2 del campione dei prodotti della combustione deve essere ≥ 2% in volume.

5.1.3.7.2 Incertezze di misura durante la prova

- lunghezza del focolare l_1 ± 3%;
- temperatura all'apertura di aspirazione del bruciatore ± 2 K;
- pressione nel focolare durante il funzionamento ± 5%;
- pressione nel focolare durante l'avviamento ± 10%;
- portata di combustibile ± 2,5%;
- contenuto di CO_2 ± 0,3% in volume;
- contenuto di O_2 ± 0,3% in volume;
- contenuto di CO ± 10 ppm;
- contenuto di NO_x ± 10 ppm.

5.1.4 Tipi di prova

5.1.4.1 Generalità

Un bruciatore è sottoposto a prova come unità completa.

Un'unità completa è costituita dal bruciatore e dagli accessori; la figura 1 mostra un esempio di bruciatore e del suo equipaggiamento.

5.1.4.2 Verifica di costruzione

Al termine delle prove, si effettua un raffronto tra i disegni e la versione realizzata. A tale scopo, il bruciatore viene anche smontato, se necessario.

Se è prevista la conversione da un tipo di gas ad un altro, tutti gli elementi necessari ai fini della conversione devono essere sottoposti a prova con il bruciatore ed il gas di prova corrispondente.

5.2 Prove di funzionamento

Il bruciatore è installato in conformità a 5.1.3.6, secondo le istruzioni del costruttore e regolato sulla tensione nominale, salvo diversa indicazione.

Le condizioni normali di funzionamento corrispondono alla tensione nominale e le eccezioni all'85% o al 110% della tensione nominale.

In dette condizioni, si deve riscontrare un funzionamento corretto del bruciatore e dei relativi accessori.

5.2.1 Avviamento

Il bruciatore è installato in conformità a 5.1.3 secondo le istruzioni del costruttore. Si verifica che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.4.1.1.

5.2.2 Prelavaggio

Il bruciatore è avviato all'inizio del programma di comando. Si verifica che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.4.1.2.

5.2.3 Portata termica di accensione

Il bruciatore è alimentato con la tensione elettrica nominale di rete. In dette condizioni si verifica che siano soddisfatti i requisiti relativi alla portata termica massima di accensione, come indicato in 4.4.1.3. Il campo di portata termica è determinato in conformità a 5.7.

5.2.4 Accensione

Il bruciatore principale e il bruciatore di accensione sono sottoposti a prova con ciascun gas di prova della categoria del bruciatore e a pressione e portata termica nominali.

In dette condizioni si verificano i requisiti di cui in 4.4.1.4 e 4.4.2.4.

5.2.5 Tempi di sicurezza

5.2.5.1 Generalità

Le prove sono effettuate con il gas o i gas di riferimento della famiglia o del gruppo corrispondente.

5.2.5.2 Primo e secondo tempo di sicurezza

Il bruciatore di prova è spento e il rivelatore di fiamma è messo fuori servizio.

Viene dato il segnale di aprire la portata di gas al bruciatore di accensione, se previsto, o al bruciatore principale. Si misura il tempo trascorso tra il segnale ed il momento in cui il dispositivo di sicurezza a chiusura automatica interrompe l'alimentazione di gas.

5.2.5.3 Tempo di sicurezza in funzionamento

Quando il bruciatore è in funzione, si simula l'assenza di fiamma per la messa fuori servizio del rivelatore di fiamma. Si misura il tempo trascorso tra detta operazione ed il momento in cui il dispositivo di sicurezza interrompe l'alimentazione di gas.

5.2.6 Dispositivo di controllo dell'aria

Il bruciatore è fatto funzionare in condizioni normali alla portata termica massima o minima. Si verifica che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.3.4.10, vedere appendice J.

5.3 Funzionamento

5.3.1 Tenuta esterna

Le prove si effettuano nella direzione di flusso del gas, a temperatura ambiente, con aria o gas ad una pressione di 150 mbar o a 1,5 volte la pressione di alimentazione massima dichiarata dal costruttore, tenendo conto del valore più elevato.

All'entrata della linea gas del bruciatore deve essere raccordata un'alimentazione d'aria o di gas.

Le valvole di sicurezza ad arresto automatico sono mantenute in posizione aperta, ad eccezione dell'ultimo elemento otturatore sul lato del bruciatore. La pressione di alimentazione è regolata sul valore specificato e tutti gli elementi riservati al passaggio del gas devono essere sottoposti a detta pressione.

Prima dell'inizio delle prove, dette prove di tenuta sono realizzate con agenti schiumogeni.

Il sistema è considerato a tenuta quando non si verificano formazioni di bolle.

5.3.2 Resistenza del bruciatore al surriscaldamento

Il bruciatore è installato in conformità a 5.1.5, il refrigerante è mantenuto ad una temperatura compresa tra 20 °C e 60 °C.

5.3.2.1 Bruciatori a polverizzazione

Il bruciatore è alimentato con il gas di riferimento ad una portata termica pari a 1,09 volte la portata termica nominale e la pressione nel tubo focolare è regolata sul valore massimo corrispondente alla portata termica nominale, come indicato dal costruttore.

Il bruciatore è fatto funzionare per 10 min, dopodichè si verifica che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.4.2.2 (Hp1).

5.3.2.2 Bruciatori a premiscelazione

Il bruciatore è regolato in conformità a 5.3.2.1. Senza modificare la regolazione, il bruciatore è fatto funzionare per 10 min con il gas limite appropriato di ritorno di fiamma secondo il prospetto 3; quindi si verifica che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.4.2.2.

5.3.3 Temperatura dei dispositivi di comando e di sicurezza

Il bruciatore è installato in conformità a 5.1.3 e fatto funzionare alla portata termica nominale con il gas di riferimento appropriato. La temperatura dei dispositivi di comando e di sicurezza è misurata a bruciatore freddo. Dopo un funzionamento di 30 min vengono nuovamente misurate le temperature e si verifica che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.4.2.3.

Tuttavia, se un componente elettrico può essere esso stesso causa di un aumento della temperatura (per esempio valvole di sicurezza ad arresto automatico), non si misura la temperatura del componente. In tal caso, le sonde di misurazione della temperatura devono essere disposte in modo da misurare la temperatura dell'aria intorno all'apparecchio.

5.3.4 Accensione - Stabilità di fiamma

Nei punti di prova 3 e 4 delle figure 5 e 6, si verificano l'accensione ed il funzionamento sicuri per un indice d'aria $\lambda \geq 1,5$ o con le serrande dell'aria completamente aperte.

Inoltre, per i bruciatori a premiscelazione si effettua una verifica della stabilità nei punti 1 e 4 con il gas di prova di ritorno di fiamma.

5.3.5 Funzionamento - Stabilità di fiamma

Il bruciatore è installato in conformità a 5.1.3.

Nel campo di prova, la stabilità di fiamma deve essere rispettata nelle condizioni seguenti:

a) Bruciatori a polverizzazione:
funzionamento con il gas di riferimento della famiglia o del gruppo per cui il bruciatore è progettato.

b) Bruciatori a premiscelazione:
1) Per i bruciatori di portata termica ≤ 150 kW:
con l'indice d'aria λ indicato dal costruttore per il gas di riferimento appropriato e senza modifica della regolazione, si effettua la conversione al gas limite di distacco di fiamma (punti 1 e 4 nelle figure 5 e 6).
2) Per i bruciatori di portata termica > 150 kW:
funzionamento con il gas di riferimento della famiglia o del gruppo per cui il bruciatore è progettato.

5.4 Prove nel campo di lavoro e nel campo di prova

Le prove e le regolazioni, da effettuare in ciascun punto del campo di lavoro e del campo di prova, sono le seguenti.

5.4.1 Prove al punto 1

Tutti i bruciatori:

Con il gas di riferimento appropriato e alla pressione di alimentazione nominale, regolare:

- la portata termica sul valore nominale massimo;
- la tensione elettrica sul valore nominale;
- l'indice d'aria λ sul valore indicato;
- la pressione nel focolare sul valore minimo.

a) verificare la combustione: CO, NO_x e λ [vedere 4.4.7.1 a), 4.4.7.2 e prospetto 6];
b) verificare la temperatura dei dispositivi di regolazione e di sicurezza (vedere 5.3.3);
c) ridurre la tensione all'85% del valore nominale. Verificare la combustione: CO [vedere 4.4.7.1 b)];
d) ridurre la tensione al 70% del valore nominale. Verificare la combustione: rispetto a CO o arresto di sicurezza [vedere 4.4.7.1 d)];
e) verificare la variazione di portata termica al variare della pressione di alimentazione (vedere 4.3.4.4);
f) verificare l'accensione e la stabilità di fiamma (solo per bruciatori ad uno stadio; vedere 5.3.4 e 5.3.5).

Bruciatori a premiscelazione (prove supplementari):

g) sostituire il gas di riferimento con il gas di prova di ritorno di fiamma. Verificare l'accensione (vedere 5.3.4);
h) se la portata termica è ≤ 150 kW, sostituire il gas di riferimento con il gas di prova di distacco di fiamma. Verificare l'accensione e la stabilità di fiamma (vedere 5.3.4 e 5.3.5).

5.4.2 Prove al punto Hp1

Tutti i bruciatori:

Regolare il bruciatore e la pressione del focolare come indicato in 5.4.1

a) aumentare la portata termica con il gas di riferimento del 9% o sostituire il gas di riferimento con il gas di prova appropriato di combustione incompleta;
b) verificare la combustione: CO [vedere 4.4.7.1 c)];
c) verificare l'accensione e la stabilità di fiamma (vedere 5.3.4 e 5.3.5);
d) verificare la resistenza al surriscaldamento (vedere 5.3.2.1 e 5.3.2.2).

5.4.3 Prove ai punti 2, 5 (bruciatori ad uno e più stadi e bruciatori modulanti) e 6 (bruciatori a più stadi e bruciatori modulanti)

Tutti i bruciatori:

Con il gas di riferimento appropriato e alla pressione di alimentazione nominale, regolare:

- la portata termica sul valore indicato;
- la tensione elettrica sul valore nominale;
- l'indice d'aria λ sul valore indicato;
- la pressione nel focolare sul valore massimo (positivo per i punti 2 e 6, negativo o zero per il punto 5).

a) verificare la combustione: CO, NO_x e λ [vedere 4.4.7.1 a), 4.4.7.2 e prospetto 6];
b) verificare l'accensione e la stabilità di fiamma (solo per i bruciatori ad uno stadio; vedere 5.3.4 e 5.3.5).

5.4.4 Prove ai punti Hp2 (bruciatori ad uno e più stadi e bruciatori modulanti) e Hp6 (bruciatori a più stadi e bruciatori modulanti)

Tutti i bruciatori:

Regolare il bruciatore in conformità a 5.4.3 nei punti 2 e 6.

a) Aumentare la pressione del focolare a 1,1 volte il valore massimo e regolare nuovamente la portata termica nominale. Può essere necessaria una nuova regolazione dell'indice d'aria λ.
b) Aumentare la portata termica del 9% o sostituire il gas di riferimento con il gas di prova appropriato di combustione incompleta.
c) Verificare la combustione: CO [vedere 4.4.7.1 c)].
d) Verificare l'accensione e la stabilità di fiamma (vedere 5.3.4 e 5.3.5).

5.4.5 Prove al punto 3

Tutti i bruciatori:

Con il gas di riferimento appropriato e alla pressione di alimentazione nominale, regolare:

- la portata termica sul valore nominale minimo;
- la tensione elettrica sul valore nominale;
- l'indice d'aria λ sul valore indicato;
- la pressione nel focolare sul valore massimo.

a) Verificare la combustione: CO, NO_x e λ [vedere 4.4.7.1 a), 4.4.7.2 e prospetto 6].
b) Aumentare l'indice d'aria λ a ≥ 1,5 o aprire completamente la valvola dell'aria.
c) Verificare l'accensione e la stabilità di fiamma (vedere 5.3.4 e 5.3.5).

5.4.6 Prove al punto 4

Tutti i bruciatori:

Regolare il bruciatore in conformità a 5.4.5 e ridurre la pressione del focolare al valore minimo. Detto valore può essere zero o negativo.

a) Prove secondo 5.4.5 a), b) e c).

Bruciatori a premiscelazione (prove supplementari):

b) Sostituire il gas di riferimento con il gas di prova appropriato di ritorno di fiamma e far funzionare il bruciatore per 10 min.
c) Verificare l'accensione e la stabilità di fiamma (vedere 5.3.4 e 5.3.5).
d) Per una portata termica ≤ 150 kW: sostituire il gas di riferimento con il gas limite di distacco di fiamma.
e) Verifica dell'accensione e della stabilità di fiamma (vedere 5.3.4 e 5.3.5).

5.4.7 Prove ai punti di primo stadio o carico ridotto

Tutti i bruciatori a più stadi o modulanti:

Regolare il bruciatore e le pressioni del focolare in conformità a 2, 5 e 6 oppure a 1, 2 e 6, secondo il caso.

a) Far funzionare il bruciatore al primo stadio o a carico ridotto, secondo il caso.
b) Verificare la combustione: CO, NO_x e λ [vedere 4.4.7.1 a), 4.4.7.2 e prospetto 6].
c) Verificare l'accensione e la stabilità di fiamma (vedere 5.3.4 e 5.3.5).
d) Ripetere la verifica secondo b) in un punto centrale del campo di portata termica.

5.4.8 Riepilogo delle prove

Le misurazioni da effettuare, i requisiti ed i metodi di prova corrispondenti sono indicati nel prospetto 5.

prospetto 5 **Riepilogo delle prove**

Punto di misura	1	2	3	4	5	6	Hp1	Hp2	Hp6	Punto
$U = 0{,}85\ U_N$	X									4.4.7.1 b)
$U = 0{,}7\ U_N$	X									4.4.7.1 d) e 5.5
Variazione della portata termica	X									4.3.4.4
λ*)	X	X	X	X	X	X				prospetto 6 e 5.4.7
CO < 100 mg/kWh*)	X	X	X	X	X	X				4.4.7.1 a) e 5.4.7
NO_x < 170 mg/kWh*)	X	X	X	X	X	X				4.4.7.2 e 5.4.7
CO < 2 140 mg/kWh							X	X	X	4.4.7.1 c)
Accensione con λ ≥ 1,5 o aria completamente aperta			X	X						4.4.2.4
Accensione e stabilità di fiamma	X	X	X	X	X	X	X	X	X	4.4.2.4
Avviamento bruciatore monostadio	X	X	X	X	X		X	X		5.6
Avviamento bruciatore a più stadi	X	X			X	X	X	X	X	5.6
Bruciatore a premiscelazione; gas di prova di ritorno di fiamma	X			X						4.4.2.4
Bruciatore a premiscelazione; gas di prova di distacco di fiamma ≤ 150 kW	X			X						4.4.2.4
Resistenza al surriscaldamento							X			4.4.2.2
Temperatura dei dispositivi di regolazione e di sicurezza	X									5.3.3

*) Le prove devono essere effettuate per i punti del primo stadio che corrispondono ai punti indicati (vedere figura 6).

5.5 Combustione

Il bruciatore è installato in conformità a 5.1.3 e alimentato con il gas di riferimento della famiglia o del gruppo di gas e la tensione nominale per cui è stato progettato.

a) Per i punti da 1 a 6, l'indice d'aria λ è regolato secondo il prospetto 6 e si verifica che i valori di CO siano conformi a 4.4.7.1 a) e i valori di NO_x siano conformi a 4.4.7.2.

b) Nel punto 1 delle figure 5 e 6, con l'indice d'aria λ regolato secondo il prospetto 6, la tensione di alimentazione è regolata su un valore pari all'85% del valore indicato dal costruttore e si verifica che i valori di CO siano conformi a 4.4.7.1 b).

c) Nei punti 1, 2 e 6 delle figure 5 e 6, la pressione del focolare è aumentata in conformità a 5.4 oppure
   - la portata termica nominale è aumentata del 9% alla tensione nominale, senza regolare ulteriormente la portata d'aria; oppure
   - il gas di riferimento corrispondente è sostituito dal gas di prova di combustione incompleta appropriato.

In dette condizioni (punti Hp1, Hp2 o Hp6) il contenuto di CO dei prodotti della combustione secchi e privi d'aria non deve superare i valori indicati in 4.4.7.1 b).

d) Inoltre, con la regolazione di cui in a), la tensione di alimentazione è ridotta a 0,7 volte il valore della tensione nominale. Si verifica che i requisiti di cui in 4.4.7.1 d) siano soddisfatti in dette condizioni.

prospetto 6 **Indice d'aria in eccesso**

Tipo di bruciatore	Campo di regolazione	Indice d'aria λ					
		Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6
Monostadio	-	≤ 1,2	≤ 1,2	≤ 1,3	≤ 1,3	≤ 1,2	-
A più stadi o modulante	≤ 1 a 4	≤ 1,2	≤ 1,2	≤ 1,3	≤ 1,3	≤ 1,2	≤ 1,2
	> 1 a 4	≤ 1,2	≤ 1,2	≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 1,2	≤ 1,2

5.6 Avviamento

Il bruciatore è alimentato con il gas di riferimento della famiglia o del gruppo di gas per cui è stato progettato, con l'indice d'aria λ regolato secondo le istruzioni del costruttore.

La tensione di alimentazione elettrica del bruciatore è regolata su un valore pari all'85% della tensione nominale più bassa indicata dal costruttore.

Le prove di avviamento si effettuano con le condizioni nel tubo focolare nelle quali sono stati calcolati i punti nel campo di lavoro e di prova secondo 5.4.

Si devono effettuare tre prove di avviamento in ciascun punto di lavoro e la prima prova di avviamento deve avere luogo a refrigerante freddo.

Per la seconda e la terza prova di avviamento, il bruciatore è spento e immediatamente riacceso. L'intervallo di tempo tra la disattivazione e la riaccensione non deve essere maggiore di 5 s.

Durante le prove di avviamento non si devono verificare eccessive variazioni di pressione o pulsazioni di fiamma nel tubo focolare. Ciò deve essere verificato mediante esame visivo.

5.7 Portata termica nominale

La portata termica nominale Q_N in kilowatt è calcolata per mezzo di una delle due formule seguenti:

$$Q_N = 0{,}278\ M_N \times H_i \text{ oppure}$$

$$Q_N = 0{,}278\ V_N \times H_i$$

dove:

M_N è la portata massica nominale in kilogrammi all'ora, ottenuta nelle condizioni di riferimento (gas secco, 15 °C; 1 013,25 mbar);

V_N è la portata volumica nominale in metri cubi all'ora, ottenuta nelle condizioni di riferimento (gas secco, 15 °C; 1 013,25 mbar);

H_i è il potere calorifico del gas in megajoule al kilogrammo (prima formula) o in megajoule al metro cubo (seconda formula).

Dette portate massiche e volumiche corrispondono ad una misura e ad una portata di gas nelle condizioni di riferimento, ossia si suppone che il gas sia secco in condizioni ambiente di 15 °C e 1 013,25 mbar.

Nella pratica, i valori ottenuti durante la prova non corrispondono a dette condizioni di riferimento. Esse devono pertanto essere corretti ai valori che si sarebbero effettivamente raggiunti se durante la prova fossero esistite le condizioni di riferimento.

Se si procede alla determinazione sulla base del peso (III famiglia), si applica la seguente formula di correzione:

$$M_0 = M \sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p}{p_{at} + p} \cdot \frac{273{,}15 + t_g}{288{,}15} \cdot \frac{d_r}{d}}$$

Se si procede alla determinazione sulla base della portata volumica, si applica la seguente formula di correzione:

$$V_0 = V \sqrt{\frac{1\,013,25 + p}{1\,013,25} \cdot \frac{p_{at} + p}{1\,013,25} \cdot \frac{288,15}{273,15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

La portata corretta si calcola dalla formula seguente:

$$M_0 = 1,226 \times V_0 \times d$$

dove:

- M_0 è la portata massica nelle condizioni di riferimento;
- M è la portata massica ottenuta nelle condizioni di prova;
- V_0 è la portata volumetrica nelle condizioni di riferimento all'entrata del bruciatore;
- V è la portata volumetrica ottenuta nelle condizioni di prova (misurata alla pressione $p_{at} + p$ e alla temperatura t_g);
- p_{at} è la pressione atmosferica in millibar;
- p è la pressione del gas misurata nel contatore, in millibar;
- t_g è la temperatura del gas misurata nel contatore, in gradi Celsius;
- d è la densità relativa all'aria secca del gas di prova secco;
- d_r è la densità relativa all'aria secca del gas di riferimento secco.

5.8 Sicurezza elettrica

La prova dell'equipaggiamento elettrico del bruciatore e del suo cablaggio deve essere effettuata in conformità a 4.3.2 b) mediante esame visivo, prova di funzionamento o misurazione.

Il costruttore del bruciatore deve fornire un certificato dettagliato che attesti la conformità ai requisiti di cui in 4.3.2 c).

I collegamenti elettrici e la corretta integrazione dei singoli componenti devono essere verificati sulla base degli schemi elettrici forniti dal costruttore del bruciatore.

6 MARCATURA

6.1 Generalità

Il bruciatore, il suo imballaggio e gli altri componenti essenziali devono essere marcati con le informazioni pertinenti di cui in 6.2, 6.3 e 6.5.

I codici utilizzati per il paese di destinazione del bruciatore devono essere conformi alla EN 23166.

6.2 Targa

Ciascun bruciatore deve essere provvisto, in un punto ben visibile dopo l'installazione, eventualmente dopo rimozione di una parte della carenatura, di una targa che riporti in maniera indelebile i dati seguenti:

- il nome del costruttore e/o il marchio commerciale con l'indirizzo;
- il numero di serie e l'anno di fabbricazione;
- la denominazione commerciale con la quale il bruciatore è stato presentato alle prove;
- la/e categoria/e di bruciatore;
- la famiglia o il gruppo di gas;
- la portata termica nominale in kilowatt (kW) e, all'occorrenza, il consumo di combustibile in kilogrammi all'ora;
- per i bruciatori regolabili, la portata termica massima e minima, in kilowatt;
- il paese o i paesi di destinazione del bruciatore;
- la pressione di alimentazione o il campo di pressioni di alimentazione utilizzabile;
- il tipo di alimentazione elettrica, ossia continua o alternata, la tensione e la potenza assorbita.

6.3 Altre marcature

Alla consegna, sul bruciatore deve essere riportato, in una posizione ben visibile, se possibile in prossimità della targa, un simbolo grafico indelebile che indichi il tipo di gas e la pressione per la famiglia o il gruppo di gas per cui è progettato il bruciatore. I dati possono figurare anche sulla targa.

Inoltre il bruciatore deve essere provvisto di una targa o di un'etichetta che riporti in maniera indelebile la seguente dicitura:

"Il presente bruciatore deve essere installato in conformità alle normative vigenti e può essere utilizzato soltanto in un locale ben aerato. Consultare le istruzioni prima dell'installazione e dell'utilizzazione del presente bruciatore".

Il bruciatore deve inoltre essere accompagnato da tutte le informazioni utili concernenti l'equipaggiamento elettrico, in particolare la tensione ed il tipo di corrente, nonché il tipo di protezione in conformità alla EN 60529.

Sul bruciatore deve essere apposta in modo leggibile e visibile una dicitura indelebile che avverta di scollegare il bruciatore e interrompere l'alimentazione di gas prima di qualsiasi intervento di manutenzione.

Sul bruciatore o sulla targa deve essere riservato uno spazio per l'apposizione della marcatura CE.

6.4 Istruzioni per l'installazione, la regolazione, la manutenzione ed il funzionamento

Ciascun bruciatore deve essere accompagnato da istruzioni che contengano informazioni importanti per un'installazione, una regolazione, una manutenzione ed un funzionamento corretti. In tutti i casi, i documenti devono riportare la data di emissione.

Inoltre, le istruzioni devono comprendere uno schema dei collegamenti elettrici e dettagli sulle sequenze di programma del dispositivo automatico di comando e di sicurezza.

Uno schema semplificato dei collegamenti elettrici deve essere previsto in prossimità del quadro di comando elettrico per la consultazione.

Devono altresì essere indicati i tipi di gas previsti per il bruciatore.

Le istruzioni di installazione devono contenere tutte le indicazioni relative al campo di funzionamento previsto nonché i parametri necessari per l'accoppiamento del bruciatore ad un generatore di calore (campo di lavoro, quote di accoppiamento). Inoltre, devono essere previste indicazioni dettagliate per la scelta degli allacciamenti, la testa del bruciatore, la pressione di alimentazione, la sorveglianza della pressione e la pressione di regolazione.

Se il bruciatore è stato progettato per funzionare in un focolare le cui dimensioni differiscono in maniera sostanziale da quelle del tubo focolare di prova, ciò deve essere indicato nelle istruzioni per l'installazione.

Le istruzioni devono riportare indicazioni sull'utilizzazione dei dispositivi di controllo previsti nel bruciatore.

Le istruzioni di funzionamento devono fornire indicazioni relative alle procedure da adottare in caso di guasto o in caso di emergenza.

In prossimità del bruciatore devono essere disponibili per la consultazione istruzioni di utilizzazione brevi e concise relative alla messa in funzione ed alla disattivazione.

Le indicazioni fornite dal costruttore devono contenere informazioni tecniche relative alla conversione del bruciatore da una famiglia di gas ad un'altra, oppure da un gas all'altro della stessa famiglia.

6.5 Marcatura sull'imballaggio

Sull'imballaggio devono essere riportate le informazioni seguenti:

- il tipo di gas e la pressione di gas per i quali il bruciatore è stato regolato; tutte le indicazioni di pressione devono essere contrassegnate in relazione alla categoria di bruciatore corrispondente;
- il paese o i paesi di destinazione del bruciatore;
- la/e categoria/e di bruciatore; se è indicata più di una categoria, ciascuna di queste categorie deve essere contrassegnata in relazione al/ai paese/i di destinazione.

L'imballaggio non deve riportare informazioni ulteriori nel caso in cui queste possano creare confusione in merito all'attuale regolazione del bruciatore e alla/e categoria/e di bruciatore corrispondenti ed al/ai paese/i di destinazione.

Sull'imballaggio deve inoltre essere applicata un'etichetta indelebile che riporti la dicitura seguente:

"Il presente bruciatore deve essere installato in conformità alle normative in vigore e può essere utilizzato soltanto in locali ben aerati. Consultare le istruzioni prima dell'installazione e dell'utilizzazione del bruciatore".

6.6 Lingue ufficiali da utilizzare

Tutte le informazioni di cui in 6.2, 6.3, 6.4 e 6.5 devono essere indicate nella/e lingua/e ufficiale/i del/dei paese/i di destinazione.

figura 1 **Equipaggiamento (di base) di un bruciatore di gas ad aria soffiata**

Legenda

- 1 Valvola di arresto ad azionamento manuale
- 2 Manometro del gas
- 3 Filtro
- 4 Regolatore di pressione del gas
- 5 Pressostato del gas
- 6 Elemento otturatore di sicurezza
- 7 Dispositivo di regolazione
- 8 Dispositivo di accensione
- 9 Dispositivo di sorveglianza di fiamma
- 10 Organo di preregolazione
- 11 Dispositivo di controllo del funzionamento del ventilatore
- 12 Finecorsa, piccola portata d'aria
- 13 Dispositivo di protezione delle parti mobili (per esempio griglia)
- 14 Finecorsa, grande portata d'aria
- M1 Punto di misurazione per la pressione di alimentazione
- M2 Punto di misurazione per la pressione di regolazione
- M3 Punto di misurazione nella testa del bruciatore
- a) Gas combustibile
- b) Equipaggiamento di base per la prova di tipo
- c) Equipaggiamento del bruciatore

figura 2 **Accensione diretta del bruciatore principale**

Legenda

- 1 Accensione
- 2 Bruciatore principale
- 3 Fiamma di accensione
- 4 Bruciatore di accensione
- V1 Dispositivo di arresto di sicurezza principale
- V1A Dispositivo di chiusura di sicurezza principale ad azione lenta
- t_s Tempo di sicurezza
- t_{s1} Primo tempo di sicurezza
- t_{s2} Secondo tempo di sicurezza
- SGV Dispositivo di arresto di sicurezza per l'alimentazione del gas di accensione
- PV Dispositivo di arresto di sicurezza per il bruciatore di accensione

a) Accensione diretta del bruciatore principale a portata piena

b) Accensione diretta del bruciatore principale a portata ridotta

c) Accensione diretta del bruciatore principale a portata ridotta con alimentazione del gas di accensione indipendente

d) Accensione del bruciatore principale per mezzo di un bruciatore di accensione indipendente

figura 3 **Tubo focolare di prova - Rappresentazione schematica**

Legenda

a) A scelta del costruttore può essere provato anche con ritorno di fiamma

b) Per funzionamento a passaggio diretto (cilindro di acciaio)

Tubo focolare di prova	Tubo di scarico			
d_1 m	d_2 mm		Numero	l_2 mm
	interno	esterno		
0,225	16	20	8	60
0,3	21	25	14	80
0,4	36,5	41,5	12	100
0,5	39,5	44,5	26	130
0,6	51,5	57	30	160
0,8	80,9	88,9	28	200

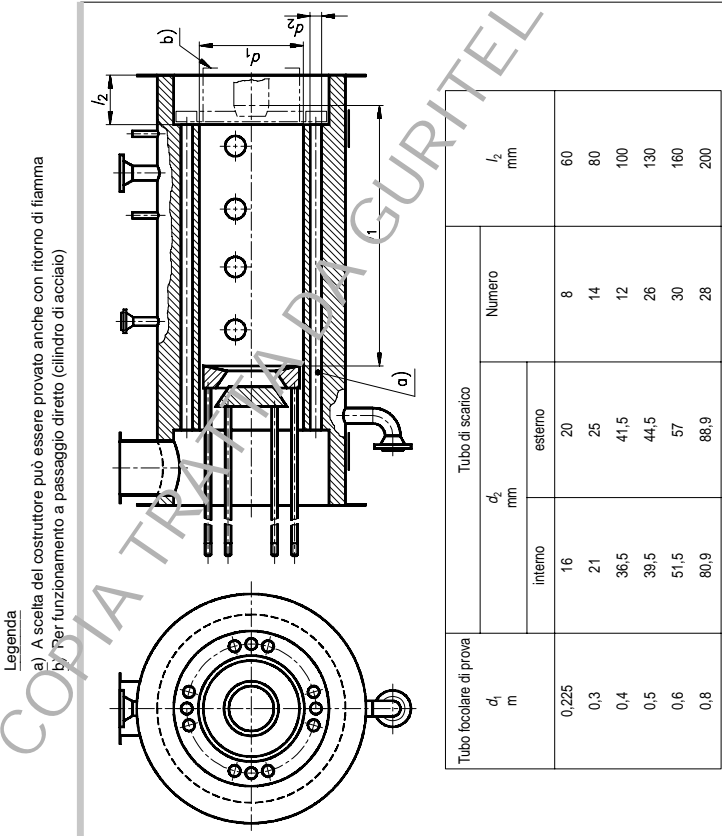



figura 4 **Carico del focolare, diametro *d* e lunghezza del tubo focolare in funzione della portata termica *Q***

Legenda

X Portata termica Q in kW

Y Lunghezza del focolare l_1 in m

Z Carico del focolare in MW/m³

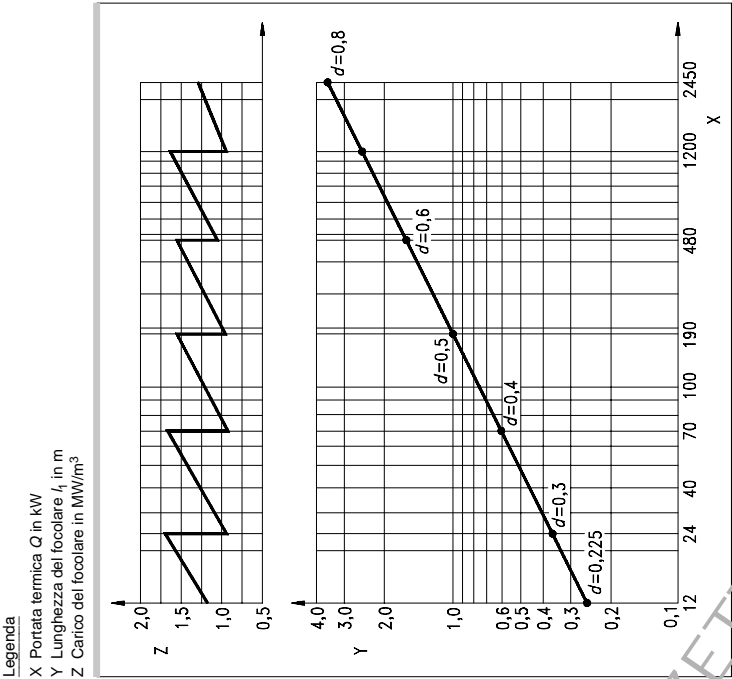



figura 5 **Campo di lavoro e campo di prova dei bruciatori monostadio**
(I punti Hp3 e Hp5 non sono determinati)

Legenda
- X Portata termica del bruciatore in kW
- Y Pressione nel focolare in mbar
- 1 Campo di lavoro
- 2 Campo di prova

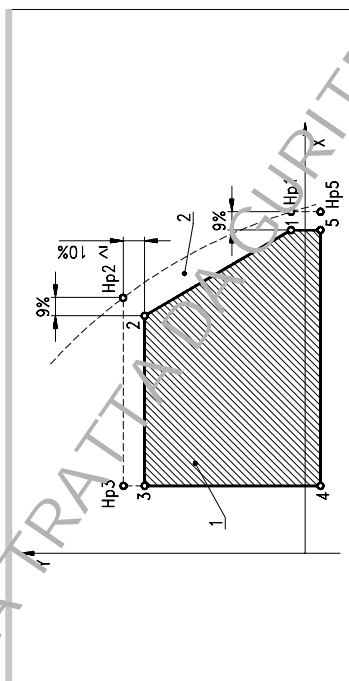



figura 6 **Campo di lavoro e campo di prova dei bruciatori a due o più stadi o regolabili**
(I punti Hp3 e Hp5 non sono determinati)

Legenda
- X Portata termica del bruciatore in kW
- Y Pressione nel focolare in mbar
- 1 Campo di lavoro
- 2 Campo di prova
- 3 Punti a carico ridotto
- 4 Punti a carico intermedio

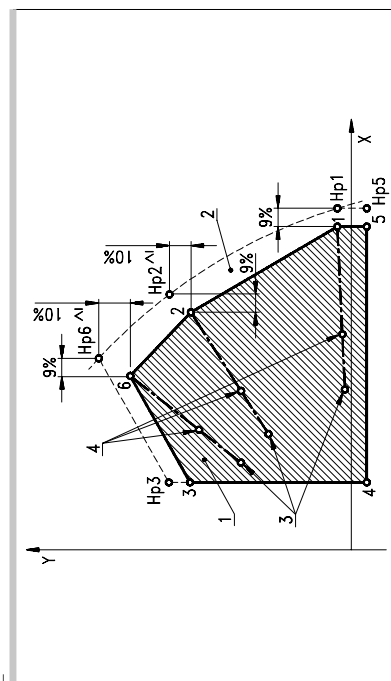
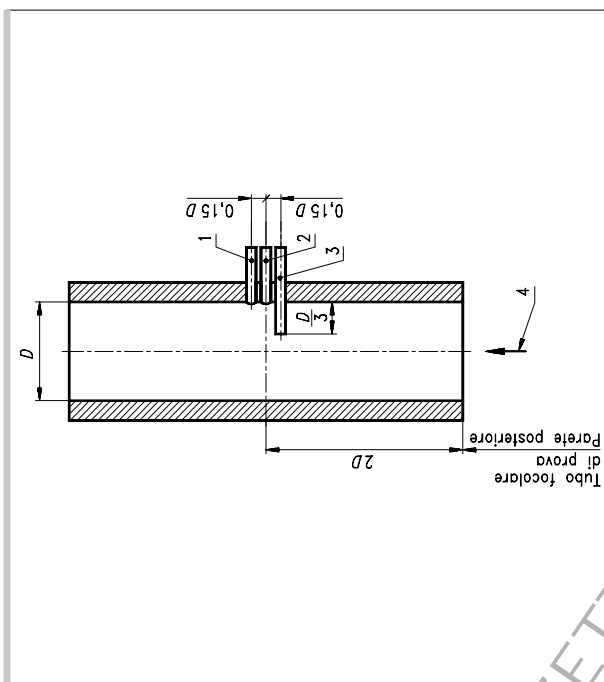



figura 7 **Tratto di misurazione dei fumi - Rappresentazione schematica**
(Le prese di misurazione possono essere disposte in ordine differente)

Legenda
- 1 Temperatura
- 2 Tiraggio/pressione
- 3 Analisi dei fumi
- 4 Senso di moto dei fumi

APPENDICE A (informativa) DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DI COMBUSTIONE DI OSSIDO DI CARBONIO E OSSIDO DI AZOTO

Per i bruciatori con campo di regolazione, le prove si effettuano alla portata termica nominale e alla portata termica minima dichiarata dal costruttore.

I bruciatori modulanti sono sottoposti a prova alla portata termica nominale e alla portata termica minima permessa dalla regolazione.

Quando il bruciatore ha raggiunto l'equilibrio termico, si preleva un campione secco rappresentativo dei prodotti della combustione.

Il contenuto di CO dei prodotti della combustione secchi e privi di aria, è dato dalla formula seguente:

$$(CO)_N = (CO_2)_N \frac{(CO)_M}{(CO_2)_M}$$

dove:

$(CO)_N$ è il contenuto di CO, in ppm in volume, dei prodotti della combustione secchi e privi di aria;

$(CO_2)_N$ è il contenuto massimo possibile di CO_2 in % in volume dei prodotti della combustione secchi e privi di aria;

$(CO)_M$ è la concentrazione misurata di CO, espressa in ppm in volume, del campione di prodotti della combustione prelevato durante la prova di combustione;

$(CO_2)_M$ è la concentrazione misurata di CO_2, espressa in % in volume, del campione di prodotti della combustione prelevato durante la prova della qualità della combustione.

Il contenuto di NO_X, in ppm in volume, dei prodotti della combustione secchi e privi di aria è dato dalla formula seguente:

$$(NO_X)_N = (CO_2)_N \frac{(NO_X)_M}{(CO_2)_M}$$

dove:

$(NO_X)_N$ è il contenuto di NO_X, in ppm in volume, dei prodotti della combustione secchi e privi di aria;

$(CO_2)_N$ è il contenuto massimo possibile di CO_2 in % in volume, dei prodotti della combustione secchi e privi di aria;

$(NO_X)_M$ è la concentrazione misurata di NO_X, espressa in ppm in volume, del campione di prodotti della combustione secco prelevato durante la prova di combustione;

$(CO_2)_M$ è la concentrazione misurata di CO_2, espressa in % in volume, del campione di prodotti della combustione secco prelevato durante la prova di combustione.

I valori di $(CO_2)_N$ in % in volume per i gas di prova è indicato nel prospetto A.1.

prospetto A.1 **Valori di $(CO_2)_N$**

Designazione del gas	G 110	G 20	G 21	G 25	G 26	G 30	G 31
$(CO_2)_N$ % in volume	7,6	11,7	12,2	11,5	11,9	14,0	13,7

Se è utilizzato un altro gas limite con uno scarto di ± 2% (vedere 5.1.1) sull'indice di Wobbe, è necessaria una conversione di detti valori.

Il contenuto di CO dei prodotti della combustione secchi e privi di aria, può essere calcolato anche con la formula seguente:

$$(CO)_N = \frac{21}{21 - (O_2)_M}(CO)_M$$

dove:

$(O_2)_M$ è la concentrazione misurata di O_2, espressa in % in volume, del campione prelevato durante la prova di combustione;

$(CO)_M$ è la concentrazione misurata di CO, espressa in ppm in volume, del campione prelevato durante la prova di combustione.

L'uso di detta formula è raccomandato nei casi in cui consente di ottenere una maggiore precisione rispetto alla formula basata su CO_2.

APPENDICE B (informativa) ESEMPIO DELLE SEQUENZE DI COMANDO

	Portata richiesta		Bruciatore di accensione	Bruciatore principale	Fine della portata richiesta	Risultato			Commenti
Punto	Accensione aria soffiata	Prelavaggio	Preparazione dell'accensione	Avviamento	Funzionamento	Arresto di regolazione	Arresto di sicurezza	Arresto per guasto non modificabile	
4.3.4.10: Autocontrollo del dispositivo di controllo dell'aria								X	
4.3.4.10: Dispositivo di controllo dell'aria								X	
4.3.4.5: Dispositivo di sorveglianza della pressione minima del gas							X		
4.3.4.5: Dispositivo di sorveglianza della pressione massima del gas						*)		X	
4.3.4.9: Autocontrollo del dispositivo di rivelazione di fiamma (inclusa la simulazione di fiamma)								X	servizio intermittente
								X	servizio continuo
4.3.4.14: Sistema di controllo valvole VP > 1 200 kW								X	solo se esiste VP
4.4.1.1: Finecorsa del bruciatore							X		solo se esiste
4.4.1.1: Valvola dei fumi							X		solo se esiste

obbligatorio

facoltativo

*) Facoltativo, in caso di presenza di un regolatore di pressione.

APPENDICE C GAS DI PROVA
(informativa)

C.1 Generalità

I gas sono suddivisi in famiglie e gruppi secondo l'indice di Wobbe. La classificazione delle famiglie di gas è indicata nella EN 437.

Uno degli obiettivi della norma è di verificare che il funzionamento del bruciatore sia idoneo per ciascuna famiglia o gruppo di gas e per la pressione di alimentazione per cui è stato progettato, utilizzando, all'occorrenza, dispositivi di regolazione. Ciò si ottiene utilizzando dei gas di prova.

Per ciascuna famiglia o gruppo:

a) il gas di prova che, in generale, corrisponde al gas più diffuso e per il quale il bruciatore è progettato, è definito "gas di riferimento";

b) il gas di prova che corrisponde alle particolarità di una data famiglia o gruppo, è definito "gas limite".

Le composizioni e le principali caratteristiche dei gas di prova appartenenti alle diverse famiglie o gruppi di gas sono indicate nel prospetto C.1. Le caratteristiche indicate nel prospetto C.1 si riferiscono alle condizioni di riferimento: 15 °C, 1 013,25 mbar, gas secco.

I poteri calorifici sono tratti dalla ISO 6976.

C.2 Condizioni per la preparazione dei gas di prova

La composizione dei gas utilizzati per le prove è più prossima possibile a quelle indicate nel prospetto C.1 e C.2. Per la preparazione di detti gas si devono osservare le regole seguenti:

a) L'indice di Wobbe del gas utilizzato mostra uno scarto di ± 2% dal valore indicato nel prospetto C.1 per il gas di prova corrispondente (lo scarto comprende gli eventuali errori degli apparecchi di misura).

b) I gas utilizzati per preparare le miscele presentano almeno i seguenti gradi di purezza:

- azoto N_2 .... 99%
- idrogeno H_2 .... 99%
- metano CH_4 .... 95%[2)]
- propene C_3H_6 .... 95%[2)]
- propano C_3H_8.................... 95%[2)]
- butano[1)] C_4H_{10} .... 95%[2)]

Dette condizioni non sono tuttavia obbligatorie per ciascuno dei costituenti, se la miscela finale presenta una composizione identica a quella di una miscela preparata con costituenti che soddisfano le suddette condizioni. Per la preparazione di una miscela è pertanto ammesso partire da un gas che contiene già, in proporzioni appropriate, diversi costituenti della miscela finale.

Per i gas della seconda famiglia è tuttavia ammesso:

- per le prove da effettuarsi con i gas di riferimento G 20 o G 25, utilizzare un gas che appartiene rispettivamente al gruppo H o L o E, anche se la sua composizione non soddisfa le condizioni suindicate, purché, dopo un'eventuale aggiunta di propano o azoto, la miscela finale presenti un indice di Wobbe con uno scarto massimo di ± 2%, rispetto al gas di riferimento appropriato indicato nel prospetto;
- per la preparazione dei gas limite può essere utilizzato come gas base un gas diverso dal metano;
- per i gas limite G 21, G 222 e G 23 può essere utilizzato un gas naturale del gruppo H;
- per i gas limite G 27 e G 231 può essere utilizzato un gas naturale dei gruppi H, L o E;
- per il gas limite G 26 può essere utilizzato un gas naturale del gruppo L.

In tutti i casi, la miscela finale ottenuta con l'aggiunta di propano o azoto può presentare un indice di Wobbe con uno scarto massimo di ± 2% rispetto al gas limite corrispondente indicato nel prospetto C.1. Il contenuto di idrogeno della miscela finale deve corrispondere a quanto indicato nel prospetto C.1.

1) Può essere utilizzata qualsiasi miscela iso/n butano.
2) Con una concentrazione totale di H_2, CO e O_2 minore dell'1% e una concentrazione totale di N_2 e CO_2 minore del 2%.

C.3 Utilizzazione pratica dei gas di prova

C.3.1 Scelta dei gas di prova

Se il bruciatore può essere alimentato con gas di diversi gruppi o famiglie, i gas di prova sono selezionati tra i gas indicati nei prospetti C.1 e C.2 (vedere 5.1.1, prospetto 3).

prospetto C.1 **Caratteristiche dei gas di prova**

Famiglie e gruppi di gas	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	*d*
Gas della prima famiglia								
Gruppo A	Gas di riferimento, gas limite di combustione incompleta, di formazione di fuliggine e di distacco di fiamma	G 110	CH_4 = 26 H_2 = 50 N_2 = 24	21,76	13,95	24,75	15,87	0,411
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 112	H_2 = 59 CH_4 = 17 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367
Gas della seconda famiglia								
Gruppo H	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 23	CH_4 = 92,5 N_2 = 7,5	41,11	31,46	45,66	34,95	0,586
Gruppo L	Gas di riferimento e gas limite di ritorno di fiamma	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678
	Gas limite di distacco di fiamma	G 27	CH_4 = 82 N_2 = 18	35,17	27,89	39,06	30,98	0,629
Gruppo E	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617
Gas della terza famiglia								
Terza famiglia e gruppi 3B/P e 3B	Gas di riferimento, gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 30	n C_4H_{10} = 50 i C_4H_{10} = 50	80,58	116,09	87,33	125,81	2,075
	Gas limite di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476
Gruppo 3P	Gas di riferimento, gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine e gas limite di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma e di formazione di fuliggine	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476

Nota - I poteri calorifici dei gas di prova della terza famiglia, che nel prospetto C.1 sono espressi in MJ/m³, possono essere espressi anche in MJ/kg come indicato nel prospetto C.2.

prospetto C.2 **Poteri calorifici dei gas di prova della terza famiglia**

Denominazione dei gas di prova	H_i MJ/kg	H_s MJ/kg
G 30	45,65	49,47
G 31	46,34	50,37
G 32	45,77	48,94

C.3.2 Condizioni di alimentazione e regolazione del bruciatore

Le prove sono effettuate alle condizioni di alimentazione (pressioni) e con i gas di riferimento ed i gas limite appropriati per la categoria del bruciatore, secondo le indicazioni fornite dal costruttore.

Salvo diversa indicazione e nel rispetto delle condizioni di alimentazione, temperatura della camera di prova, pressione atmosferica e condizioni di misurazione (contatore a gas secco o umido), la pressione a monte del bruciatore è impostata in modo da ottenere la portata termica nominale con uno scarto di ± 2% (modificando il dispositivo di preregolazione o il regolatore di pressione, se regolabile, o la pressione di alimentazione del bruciatore); le prove si devono effettuare alla portata termica nominale, con il gas di riferimento e alla normale pressione di alimentazione.

APPENDICE D COLLEGAMENTI GAS
(informativa)

prospetto D.1

Paese	Categoria I_{3+}, I_{3P}, $I_{3B/P}$					Altre categorie			
	Collegamenti filettati		Collegamenti lisci	Giunzioni a compressione	Altri collegamenti secondo 4.2.6	Collegamenti filettati		Collegamenti lisci	Giunzioni a compressione
	ISO 7-1[1]	ISO 228-1	ISO 274			ISO 7-1	ISO 228-1	ISO 274	
AT	si			si	si	si			
BE	si	si			si		si		
CH					si	si			
DE					si	si			
DK					si	si			
ES		si	si		si		si	si	
FI	si	si			si	si	si		
FR		si			si		si		
GB	si		si	si		si		si	si
GR (?)									
IE (?)									
IS (?)									
IT	si	si			si	si	si		
LU (?)									
NL	si					si			
NO	si	si			si				
PT	si	si	si	si	si	si	si	si	si
SE (?)									

1) Filettature esterne coniche e filettature interne cilindriche.
Il segno (?) nell'indicazione del paese significa che il paese non ha ancora indicato la propria scelta.

APPENDICE E (normativa) PROVE

E.1 Verifica complementare

La verifica complementare è effettuata per constatare l'influenza sulla conformità alle norme dei componenti montati successivamente o modificati sul bruciatore.

In accordo con l'organismo di competenza, è possibile rinunciare alla verifica complementare in caso di adattamento necessario di bruciatori a gas, già sottoposti a prova, su un particolare impianto tenendo conto dell'influenza del combustibile, del focolare e dell'impianto. A tale scopo, si suppone sia necessario modificare l'alimentazione d'aria, la pressione dell'aria, i sistemi di polverizzazione ed il dispositivo miscelatore, nonché la regolazione del rapporto aria-combustibile. Dette misure sono ammesse soltanto se:

a) sono effettuate da personale competente;
b) è mantenuta la stabilità di fiamma;
c) non viene aumentata la portata del bruciatore;
d) non si modificano in senso negativo i criteri importanti ai fini della sicurezza;
e) le caratteristiche di combustione, come CO e CO_2 rientrano nei valori limite ammessi;
f) l'esito positivo degli interventi effettuati sia documentato con protocolli di misura per l'organismo di competenza. All'occorrenza, l'organismo di competenza può richiedere misurazioni supplementari.

E.2 Verifica singola, controllo singolo

Qualora, su richiesta del costruttore del bruciatore o di un'autorità pubblica, si debba verificare la conformità alla norma di un bruciatore a gas singolo o fabbricato singolarmente in sostituzione della prova di omologazione, detta verifica singola, o controllo singolo, è effettuata sul generatore di calore appropriato o nell'ambito del collaudo dell'intero impianto. Per la verifica, funge da banco di prova il generatore di calore in dotazione al bruciatore da sottoporre a prova.

La verifica del bruciatore comprende i requisiti seguenti:

a) verifica dell'equipaggiamento prescritto dalla presente norma;
b) prova di funzionamento di tutti i componenti di sicurezza;
c) prova del dispositivo automatico di comando e di sicurezza del bruciatore secondo la EN 298;
d) verifica della portata termica massima e minima del bruciatore;
e) verifica della stabilità di fiamma all'accensione del bruciatore, alla portata termica massima e minima del bruciatore ed alla variazione della portata termica in funzione della pressione appropriata nel focolare. Durante la verifica non devono verificarsi variazioni di pressione eccessive;
f) prova del rispetto dei tempi di prelavaggio e di sicurezza richiesti;
g) prova delle caratteristiche di combustione, come le concentrazioni in volume di CO_2 (o O_2), CO e NO_x alla portata termica minima, intermedia e massima.

E.3 Resoconto di prova

Se la prova ha avuto esito positivo, si dovrebbe redigere un resoconto di prova. Il resoconto di prova dovrebbe fare riferimento al tipo di prova effettuata (per esempio prova di omologazione). Esso dovrebbe contenere una descrizione del bruciatore con i dati richiesti e fornire indicazioni sul risultato delle prove. Alla fine del resoconto di prova dovrebbero essere riportati i parametri principali ai fini dell'utilizzazione del bruciatore.

APPENDICE F (informativa) UTILIZZAZIONE DI LINEE GAS ALTERNATIVE E DOCUMENTI DI VERIFICA

F.1 Utilizzazione di linee gas alternative

Quando il costruttore specifica una linea gas alternativa per un dato bruciatore, possono essere applicati i seguenti requisiti:

a) ciascun tipo di bruciatore a gas può essere considerato come un'unità ed essere sottoposto a prova in conformità alla presente norma. L'unità termina in un dato punto (per esempio a livello della flangia a monte dell'elemento otturatore del gas);
b) in caso di modifica, detta unità costituita dal bruciatore è soggetta, come qualsiasi altro bruciatore, anche alle prove supplementari specificate nel procedimento di prova;
c) il costruttore è responsabile della misurazione della perdita di carico della linea gas che intende utilizzare con il bruciatore e della messa a punto di un metodo di calcolo riproducibile per calcolare questi valori;
d) la scelta delle linee gas è effettuata dal costruttore sulla base delle prove da lui effettuate e costituisce parte integrante di un resoconto di prova;
e) lo scopo di tali prove è di stabilire, mediante calcolo, se le caratteristiche di funzionamento del bruciatore previsto per una determinata linea gas, rientra ancora all'interno del campo di lavoro determinato dall'organismo di prova.

F.2 Documenti di verifica

Per la verifica, il costruttore o il committente deve fornire all'organismo di prova la seguente documentazione in duplice copia:

a) disegni di officina datati e debitamente firmati. I disegni devono contenere le sezioni necessarie al fine di ottenere un quadro chiaro dei sistemi costruttivi del bruciatore e di tutti i componenti essenziali. Deve essere consegnato anche un disegno di insieme;
b) descrizione del bruciatore e, all'occorrenza, indicazioni sui componenti utilizzati, sul sistema costruttivo e sulla realizzazione, ivi comprese le indicazioni sull'installazione, la manutenzione, i campi di portata termica, di raccordo e di pressione;
c) dichiarazione del costruttore che attesti che i componenti elettrici ed il loro montaggio sono conformi alle normative elettriche in vigore nel/i paese/i di destinazione;
d) indicazione del tipo o della destinazione del bruciatore a gas;
e) indicazione dei materiali utilizzati (se possibile, una distinta base);
f) indicazioni sul tipo di gas e sulla pressione di alimentazione per cui il bruciatore è stato progettato;
g) indicazioni sulla potenza massima assorbita del bruciatore a gas;
h) istruzioni di montaggio, di regolazione e di funzionamento del bruciatore a gas con schema elettrico, degli allacciamenti e funzionale.

Per la verifica singola o il collaudo singolo, oltre ai documenti di verifica suddetti può essere consegnato all'organismo di competenza anche uno schema elettrico con la descrizione dell'intero impianto.

APPENDICE G (informativa)

DEVIAZIONE A

Deviazione A: deviazione nazionale, basata su regole tecniche il cui emendamento non è attualmente di competenza del Membro del CEN/CENELEC.

La presente norma europea rientra nella Direttiva 90/396/CEE.

Nota *(dalle Regole Comuni CEN/CENELEC parte 2, punto 3.1.9). Se una norma rientra in una Direttiva CE, a parere della Commissione delle Comunità Europee (GUCE n° G 59, del 9 marzo 1982) l'effetto della decisione della Corte di Giustizia nel caso 815/79 Cremonini/Vrankovich (Rapporti della Corte Europea 1980, pagina 3583) determina che la conformità alle deviazioni A non sia più obbligatoria e che la libera circolazione dei prodotti conformi a una tale norma non dovrebbe essere ostacolata se non dalla procedura di salvaguardia prevista dalla Direttiva corrispondente.*

Le deviazioni A in un Paese EFTA sostituiscono le disposizioni corrispondenti della norma europea in detto Paese, fino al loro ritiro.

Svizzera:

In deroga ai requisiti di cui in 4.4.7, in Svizzera si applicano i valori limite per CO e NO_X dell'Ordinanza Svizzera sulla Protezione dell'Aria (LRV) del 16 dicembre 1985 (stato al 1° gennaio 1992).

APPENDICE H (informativa)

CORREZIONE DELL'INFLUENZA DELLA TEMPERATURA E DELL'UMIDITÀ DELL'ARIA DI COMBUSTIONE SULLE EMISSIONI DI NO_X

Formula per la correzione dell'influenza della temperatura e dell'umidità dell'aria di combustione sulle emissioni di NO_X dei bruciatori in condizioni di riferimento di 10 g/kg per l'umidità e di 20 °C per la temperatura:

$$(NO_X)_R = (NO_X)_M + \left[\frac{0{,}02\,(NO_X)_M - 0{,}34}{1 - 0{,}02 \times (h_M - 10)}\right](h_M - 10) + [0{,}85\,(20 - T_M)]$$

dove:

- $(NO_X)_M$ è il contenuto di NO_X, misurato a h_M e T_M in mg/kWh, nel campo da 50 mg/kWh a 300 mg/kWh;
- h_M è l'umidità durante la misurazione di $(NO_X)_M$ in g/kg, nel campo da 5 g/kg a 15 g/kg;
- T_M è la temperatura in °C durante la misurazione di $(NO_X)_M$ nel campo da 15 °C a 25 °C;
- $(NO_X)_R$ è il valore di NO_X, corretto nelle condizioni di riferimento di 10 g/kg per l'umidità e 20 °C per la temperatura. $(NO_X)_R$ è espresso in mg/kWh.

APPENDICE J (informativa)

VERIFICA DEL DISPOSITIVO DI CONTROLLO DELL'ARIA

La verifica del dispositivo di controllo dell'aria è realizzata alternativamente alla potenza minima o massima. A tale scopo, la pressione dell'aria può essere modificata:

a) variando il numero di giri del motore;

b) chiudendo la valvola dell'aria;

c) otturando le aperture per l'ingresso dell'aria; oppure

d) con altri mezzi.

Un blocco per guasto non modificabile dovrebbe subentrare prima che:

e) si registri un valore minore dell'80% della pressione dell'aria durante il periodo di controllo. La pressione può essere misurata come pressione positiva, negativa o differenziale; e

f) la concentrazione di CO arrivi all'1% in regime di servizio.

Per la prova sul tubo focolare, il funzionamento del dispositivo di controllo dell'aria dovrebbe essere verificato in funzione del sistema costruttivo del bruciatore. Le influenze imputabili all'impianto, correlate all'impianto di scarico, al generatore di calore, al locale di installazione o all'alimentazione d'aria, sul dispositivo di controllo dell'aria e sulla sua regolazione, devono essere osservate nella pratica.

APPENDICE ZA (informativa)

PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva UE 90/396/CEE.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili al/ai prodotto/i che rientra/rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma supportano i requisiti della Direttiva 90/396/CEE.

La conformità ai punti della presente norma costituisce uno dei mezzi per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA associati.

prospetto ZA.1

Requisito essenziale	Oggetto		Punti pertinenti
1.1	Sicurezza di progetto e di fabbricazione		Tutta la norma
1.2	Istruzioni:	- installatore - utilizzatore	6.1 6.2
	Avvertenze:	- apparecchio - imballaggio	6.3 6.5
	Lingue ufficiali		6.6
1.2.1	Tipo di gas utilizzato		6.4
	Pressione d'entrata utilizzata		6.5
	Aria:	- per la combustione - per la dispersione dei gas	6.3, 6.5 non applicabile
1.2.2	Istruzioni per l'utilizzatore con:	- tutte le istruzioni - restrizioni per l'utilizzazione	6.2, 6.4 6.3, 6.5
1.2.3	Avvertenze:	- tipo di gas - pressione d'entrata - restrizioni per l'utilizzazione	6.4, 6.2 6.5, 6.2 6.5, 6.3
1.3	Apparecchiatura:	- valvole manuali - regolatori - valvole automatiche - dispositivi automatici di controllo e di sicurezza - termostati	4.3.4.2 4.3.4.4 4.3.4.7 4.3.4.13 non applicabile
	Istruzioni		non applicabile
2	Materiali		4.2.4
2.1	Idoneità all'uso		4.2.2, 4.2.4
2.2	Proprietà		4.2.2
3.1.1	Durata		4.2.2, 4.2.4
3.1.2	Condensazione		non applicabile
3.1.3	Rischio di esplosione		non applicabile
3.1.4	Penetrazione di aria e acqua		non applicabile
3.1.5	Fluttuazioni normali dell'energia ausiliaria		4.4.7, 5.6
3.1.6	Fluttuazioni anormali dell'energia ausiliaria		4.4.7, 5.6
3.1.7	Sicurezza elettrica		4.[illegible].1, 4.3.3
3.1.8	Deformazione		non applicabile

segue nella pagina successiva

Requisito essenziale	Oggetto		Punti pertinenti
continua dalla pagina precedente			
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza/controllo:	- dispositivi automatici di controllo e di sicurezza - dispositivo di sorveglianza di fiamma - valvola di sicurezza a chiusura automatica - termostati/dispositivi di esclusione - dispositivo di controllo dell'aria	4.3.4.13 4.3.4.9 4.3.4.7 non applicabile 4.3.3, 4.3.4.10, 4.3.4.11
3.1.10	Danneggiamento dei dispositivi di sicurezza		4.4.1
3.1.11	Protezione di preregolazioni e regolazioni		4.2.5
3.1.12	Dispositivi di commutazione e regolazione		4.2.1
3.2.1	Fughe di gas		4.4.2.1
3.2.2	Fuoriuscita di gas durante:	- accensione - riaccensione - spegnimento della fiamma	4.4.1.7 4.4.1.7 4.4.1.5.3
3.2.3	Gas incombusto		non applicabile
3.3	Accensione:	- accensione - riaccensione - interaccensione	4.4.1.7, 4.4.2.4 5.3.4, 5.3.5 non applicabile
3.4	Combustione		-
3.4.1	Stabilità di fiamma Sostanze nocive		4.4.2.4, 5.3.4 4.4.7, 5.5
3.4.2	Fuoriuscita di prodotti della combustione		non applicabile
3.4.3	Fuoriuscita di prodotti della combustione		non applicabile
3.4.4	Apparecchi domestici non raccordati		non applicabile
3.5	Uso razionale dell'energia		non applicabile
3.6.1	Temperature del suolo e altre		non applicabile
3.6.2	Temperature di pulsanti/manopole		4.4.2.3
3.6.3	Parti esterne		non applicabile
3.7	Prodotti alimentari e acqua		non applicabile
Allegato III	Targa		6.2

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. (02) 70024200 - Fax (02) 70105992 Internet: www.unicei.it - Email: diffusione@uni.unicei.it
Roma	Via delle Colonnelle, 18 - 00186 Roma - Tel. (06) 69923074 - Fax (06) 6991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. (080) 8770301 - Fax (080) 8770553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. (051) 6250260 - Fax (051) 6257650
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. (030) 2590656 - Fax (030) 2590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. (070) 349961 - Fax (070) 34996306
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. (095) 445977 - Fax (095) 446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. (055) 2707268 - Fax (055) 2707204
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. (0187) 728225 - Fax (0187) 777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. (081) 5537106 - Fax (081) 5537112
Pescara	c/o Azienda Speciale Innovazione Promozione ASIP Via Conte di Ruvo, 2 - 65127 Pescara - Tel. (085) 61207 - Fax (085) 61487
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. (011) 6700511 - Fax (011) 6965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Via Roma, 4/D - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. (0422) 608858 - Fax (0422) 608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 S. Giovanni al Natisone (UD) - Tel. (0432) 747211 - Fax (0432) 747250
Vicenza	c/o Associazione Industriali Provincia di Vicenza Corso Palladio, 15 - 36100 Vicenza - Tel. (0444) 232794 - Fax (0444) 545573

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

NORMA ITALIANA

Caldaie di riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi

Requisiti specifici per caldaie a condensazione con portata termica nominale non maggiore di 70 kW

UNI EN 677

NOVEMBRE 2000

Gas-fired central heating boilers

Specific requirements for condensing boilers with a nominal heat input not exceeding 70 kW

DESCRITTORI	Apparecchio di riscaldamento, riscaldamento centrale, caldaia, condensazione, caratteristica costruttiva, valutazione prestazionale, prova, informazione tecnica
CLASSIFICAZIONE ICS	91.140.10
SOMMARIO	La norma prescrive i requisiti di costruzione, i requisiti di funzionamento, i metodi di prova ed i criteri di marcatura delle caldaie di riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi che il costruttore dichiara essere "caldaie a condensazione".
RELAZIONI NAZIONALI	
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 677:1998 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 677 (edizione giugno 1998).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 20 ottobre 2000
RICONFERMA	

NORMA EUROPEA

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 677 (edizione giugno 1998), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - via Fabiani 5, 20097 San Donato Milanese), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 6 maggio 1996 e la versione in lingua italiana della norma il 18 maggio 1999.

Per agevolare gli utenti, viene di seguito indicata la corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane vigenti:

EN 297	=	UNI EN 297
EN 437	=	UNI EN 437
EN 625	=	UNI EN 625

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.
È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.
Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

NORMA EUROPEA

Caldaie di riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi

Requisiti specifici per caldaie a condensazione con portata termica nominale non maggiore di 70 kW

EN 677

GIUGNO 1998

EUROPEAN STANDARD — Gas-fired central heating boilers
Specific requirements for condensing boilers with a nominal heat input not exceeding 70 kW

NORME EUROPÉENNE — Chaudières de chauffage central utilisant les combustibles gazeux
Exigences spécifiques aux chaudières à condensation dont le débit calorifique nominal est inférieur ou égal à 70 kW

EUROPÄISCHE NORM — Heizkessel für gasförmige Brennstoffe
Besondere Anforderungen an Brennwertkessel mit einer Nennwärmebelastung kleiner als oder gleich 70 kW

DESCRITTORI — Apparecchio di riscaldamento, riscaldamento centrale, caldaia, condensazione, caratteristica costruttiva, valutazione prestazionale, prova, informazione tecnica

ICS — 91.140.10

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 20 giugno 1996.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 109 "Caldaie per riscaldamento centrale alimentate a gas", la cui segreteria è affidata all'NNI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro dicembre 1998, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro dicembre 1998.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio, ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

Per la corrispondenza con la/e Direttiva/e UE, vedere l'appendice informativa ZA, che è parte integrante della presente norma.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea si applica alle caldaie di riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi, che il costruttore dichiara essere "caldaie a condensazione":

- di tipo B (esclusi gli apparecchi senza ventilatore) e C;
- che utilizzano uno o più gas corrispondenti alle tre famiglie di gas;
- che hanno portata termica nominale non maggiore di 70 kW.

La presente norma europea riguarda esclusivamente le prove di tipo.

La presente norma europea completa o modifica la EN 297, il prEN 483 e la EN 625, di seguito indicate come "norme sulle caldaie". Essa specifica i requisiti aggiuntivi per le caldaie a condensazione.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 297	Gas-fired central heating boilers - Type B_{11} and B_{11BS} boilers fitted with atmospheric burners of nominal heat input not exceeding 70 kW [Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi - Caldaie di tipo B_{11} e B_{11BS} equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW]
EN 437	Test gases - Test pressures - Appliances categories [Gas di prova - Pressioni di prova - Categorie di apparecchi]
prEN 483:1998	Gas-fired central heating boilers fitted - Type C boilers, fitted with atmospheric burners of nominal heat input not exceeding 70 kW [Caldaie di riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi - Caldaie di tipo C con portata termica nominale non maggiore di 70 kW]
EN 625	Gas-fired central heating boilers - Specific requirements for the domestic hot water operation of combination boilers of nominal heat input not exceeding 70 kW [Caldaie a gas per riscaldamento centrale - Prescrizioni specifiche per la funzione acqua calda sanitaria delle caldaie combinate con portata termica nominale non maggiore di 70 kW]

3 DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma europea, si applicano le definizioni seguenti e quelle delle norme sulle caldaie:

3.1 **caldaia a condensazione**: Caldaia in cui, nelle normali condizioni di funzionamento e a determinate temperature dell'acqua, il vapore acqueo contenuto nei prodotti della combustione viene parzialmente condensato, per poter utilizzare il calore latente del vapore acqueo stesso per il riscaldamento e che soddisfa i requisiti di rendimento contenuti nella presente norma europea.

3.2 **condensa**: Liquido che si forma nei prodotti della combustione, durante il processo di condensazione.

3.3 **potenza nominale in regime di condensazione**: Valore della potenza utile dichiarata dal costruttore, in kW, corrispondente al funzionamento della caldaia in regime di temperatura dell'acqua 50 °C/30 °C.

3.4 **massima temperatura di esercizio ammissibile**: Temperatura che il materiale può sopportare per un lungo periodo di tempo, in condizioni di esercizio.

4 REQUISITI DI COSTRUZIONE

4.1 Materiali a contatto con la condensa

Tutte le parti dello/degli scambiatore/i di calore e le altre parti della caldaia suscettibili di venire a contatto con la condensa, devono essere costruite con materiali resistenti alla corrosione o con materiali protetti con un idoneo rivestimento, per garantire una ragionevole vita ad una caldaia installata, utilizzata e sottoposta a manutenzione secondo le istruzioni del costruttore.

4.2 Evacuazione della condensa

La condensa che si forma durante il funzionamento della caldaia, compresa quella che si forma nel condotto di evacuazione e nei suoi raccordi, deve essere evacuata mediante uno o più tubi di scarico.

Il diametro interno del collegamento esterno del sistema di evacuazione della condensa, deve essere almeno 13 mm.

Il sistema di evacuazione, parte della caldaia o fornito insieme ad essa, deve:

- poter essere ispezionato facilmente e pulito conformemente alle istruzioni del costruttore;
- impedire la fuoriuscita dei prodotti della combustione nel locale in cui è installata la caldaia; questo requisito viene considerato soddisfatto se il sistema di evacuazione include un sifone;
- il sifone deve essere in grado di mantenere un livello minimo di acqua di 25 mm, alla pressione massima nella camera di combustione con la massima lunghezza del condotto di evacuazione, indicata dal costruttore.

Le superfici a contatto con la condensa (eccetto gli scarichi appositamente previsti a tale scopo e i sifoni) devono essere progettate in modo da evitare la ritenzione della condensa.

4.3 Controllo della temperatura dei prodotti della combustione

Se il circuito dei prodotti della combustione contiene materiali che possono essere alterati dal calore oppure se si prevede che venga collegato ad un condotto di evacuazione (comprendente delle guarnizioni) che può essere alterato dal calore dei prodotti della combustione, la caldaia deve avere un dispositivo per evitare che la temperatura dei prodotti della combustione superi la massima temperatura di esercizio ammissibile del materiale, dichiarata dal costruttore.

Il dispositivo per limitare la temperatura dei prodotti della combustione deve essere di tipo non regolabile e non deve essere accessibile senza l'impiego di utensili.

Se il sistema di evacuazione non viene fornito insieme all'apparecchio, il dispositivo di limitazione della temperatura dei prodotti della combustione può essere fornito come accessorio, da installare a cura dell'installatore. Il montaggio di tale dispositivo deve essere chiaramente definito.

4.4 Composizione chimica della condensa

Se il costruttore indica la composizione chimica della condensa, essa deve essere verificata al termine della prova di cui in 6.3.

5 REQUISITI DI FUNZIONAMENTO

5.1 Generalità

In aggiunta alle norme sulle caldaie EN 297, prEN 483 ed EN 625, si applicano, secondo il caso, i requisiti seguenti.

5.2 Verifica della potenza nominale in regime di condensazione

Se il costruttore dichiara la potenza nominale di condensazione, essa deve essere verificata nelle condizioni di prova di cui in 6.2.

5.3 Formazione di condensa

Quando la caldaia viene installata secondo le condizioni di prova di cui in 6.6.1 per la misurazione del rendimento, nelle condizioni di cui in 6.3 si deve formare condensa soltanto nei punti previsti a tale scopo ed essa deve essere agevolmente evacuata.

La condensa non deve formarsi in parti della caldaia in cui non è prevista la sua formazione, la sua raccolta e il suo scarico, nè deve poter provocare disturbi al funzionamento della caldaia, alla caldaia stessa e all'ambiente circostante.

5.4 Temperatura dei prodotti della combustione

Se la caldaia è dotata di un dispositivo per limitare la temperatura massima dei prodotti della combustione, nelle condizioni di cui in 6.4, la temperatura dei prodotti della combustione non deve superare la massima temperatura di esercizio ammissibile, per i materiali del circuito di combustione e del condotto di evacuazione, specificata dal costruttore della caldaia.

Il funzionamento di tale dispositivo deve provocare il blocco costante della caldaia.

5.5 Combustione

5.5.1 Condizioni normali

I requisiti relativi alla combustione sono quelli specificati nelle norme delle caldaie.

Le prove in aria calma devono essere effettuate anche quando la caldaia funziona in regime di condensazione (50 °C/30 °C).

5.5.2 Condizioni particolari

L'ostruzione dello/degli scarico/scarichi della condensa o l'arresto della pompa per l'evacuazione della condensa non deve portare a concentrazioni di CO, nei prodotti della combustione, maggiori dello 0,2% prima che si verifichino lo spegnimento o il blocco. Non deve verificarsi fuoriuscita di condensa dalla caldaia.

5.6 Rendimenti

5.6.1 Rendimento utile

Nelle condizioni di prova di cui in 6.6.1, il rendimento utile alla portata termica nominale (o alla massima portata termica e alla media aritmetica della massima e della minima portata termica, per caldaie con dispositivo di regolazione in funzione del fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento) deve essere almeno uguale a:

$91 + {}^{10}\log P$ (in per cento)

dove:

P è la potenza nominale. Per le caldaie con dispositivo di regolazione in funzione del fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento, *P* è rispettivamente la potenza massima e la media aritmetica della massima e della minima potenza termica indicata dal costruttore, espressa in kilowatt (kW).

5.6.2 Rendimento utile a carico parziale

Nelle condizioni di prova di cui in 6.6.2, il rendimento utile per un carico corrispondente al 30% della portata termica nominale (o della media aritmetica della massima e della minima portata termica, per caldaie con dispositivo di regolazione in funzione del fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento) deve essere almeno uguale a:

$97 + {}^{10}\log P$ (in per cento)

dove:

P è la potenza nominale. Per le caldaie con dispositivo di regolazione in funzione del fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento, *P* è la media aritmetica della massima e della minima potenza termica dichiarata dal costruttore, espressa in kilowatt (kW).

6 METODI DI PROVA

6.1 Generalità

Tutte le prove vengono effettuate nelle condizioni indicate nelle norme sulle caldaie, se non diversamente specificato.

Se le condizioni di prova effettive differiscono dalle condizioni di riferimento (20 °C, 70% di umidità relativa, 1 013,25 mbar) e/o la temperatura dell'acqua di ritorno differisce dal valore specificato, vengono utilizzate le formule di correzione indicate nell'appendice A, per correggere il rendimento utile calcolato per le prove di cui in 6.2 e 6.6.2.

6.2 Verifica della potenza nominale a regime di condensazione

Per le caldaie che utilizzano gas della seconda famiglia, con o senza un'altra famiglia di gas, le prove vengono effettuate con uno dei gas di riferimento, corrispondenti della seconda famiglia.

Per le caldaie che utilizzano soltanto gas della terza famiglia, le prove vengono effettuate con uno dei gas di riferimento corrispondenti della terza famiglia.

La portata di acqua viene regolata in modo da ottenere una temperatura dell'acqua di ritorno di (30 ± 0,5) °C e una differenza di temperatura tra le temperature di mandata e di ritorno di (20 ± 2) °C.

Il rendimento viene calcolato come indicato nelle norme sulle caldaie.

Viene verificato che il prodotto del rendimento determinato e della portata termica nominale (della massima portata termica per le caldaie con dispositivo di regolazione in funzione del fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento) non sia minore della potenza nominale in regime di condensazione.

6.3 Formazione di condensa

La caldaia viene fatta funzionare in continuo per 4 h, nelle condizioni di prova di cui in 6.2.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.3.

6.4 Temperatura dei prodotti della combustione

La caldaia viene installata come specificato nelle condizioni di prova generali delle norme sulle caldaie, e alimentata con uno dei gas di riferimento corrispondenti per la categoria di caldaie e regolata alla portata termica nominale.

Le caldaie di tipo B sono collegate ad un condotto di evacuazione di prova lungo 1 m e le caldaie di tipo C sono collegate con i più corti condotti di prova previsti dal costruttore.

Il termostato della caldaia viene messo fuori servizio.

Il dispositivo di limitazione della temperatura dei prodotti della combustione, se esistente, viene lasciato in funzione.

La temperatura dei prodotti della combustione viene progressivamente elevata, o aumentando la portata del gas o mediante altri mezzi (per esempio la rimozione di deflettori), conformemente alle istruzioni del costruttore.

Si verifica che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.4.

6.5 Combustione

6.5.1 Condizioni normali

Le caratteristiche di combustione vengono verificate, secondo le norme sulle caldaie, a due regimi di temperatura dell'acqua: 80 °C/60 °C e 50 °C/30 °C.

6.5.2 Condizioni speciali

La caldaia viene fatta funzionare in continuo nelle condizioni di prova di cui in 6.2. Con lo scarico della condensa ostruito o con la pompa integrata per l'evacuazione della condensa messa fuori servizio, si verifica che la concentrazione di CO, nei prodotti della combustione, soddisfi il requisito di cui in 5.5.2, finché non avviene lo spegnimento o il blocco.

6.6 Rendimenti

Per le caldaie che utilizzano gas della seconda famiglia e con o senza gas di un'altra famiglia, le prove vengono effettuate con uno dei gas di riferimento corrispondenti della seconda famiglia.

Per le caldaie che utilizzano soltanto gas della terza famiglia, le prove vengono effettuate con uno dei gas di riferimento corrispondenti della terza famiglia.

6.6.1 Rendimento utile

Il rendimento è determinato alla portata termica nominale, per le caldaie senza dispositivo di regolazione in funzione del fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento. Per le caldaie con dispositivo di regolazione in funzione del fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento, il rendimento viene determinato alla massima portata termica e alla media aritmetica della massima e della minima portata termica.

La portata d'acqua viene regolata in modo da ottenere una temperatura dell'acqua di ritorno di (60 ± 1) °C e una differenza di temperatura di (20 ± 2) °C, tra la temperatura di mandata e quella di ritorno.

Il rendimento viene determinato come indicato nelle norme sulle caldaie.

Si verifica che i rendimenti determinati non siano minori di quanto richiesto in 5.6.1.

6.6.2 Rendimento utile a carico parziale

Il rendimento utile a carico parziale viene determinato al carico corrispondente al 30% della portata termica nominale, per le caldaie senza dispositivo di regolazione in funzione del fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento. Per le caldaie con dispositivo di regolazione in funzione del fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento, il rendimento viene determinato al carico corrispondente al 30% della media aritmetica delle portate termiche minima e massima.

Il rendimento utile a carico parziale viene determinato nelle condizioni di prova delle norme sulle caldaie, con una temperatura costante dell'acqua di ritorno di (30 ± 0,5) °C. Per le caldaie che utilizzano solo gas della terza famiglia, il valore di rendimento determinato viene maggiorato di 2,4.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.6.2.

7 MARCATURA

7.1 Targa dati

In aggiunta alle indicazioni date nelle norme sulle caldaie, il termine "caldaia a condensazione" deve apparire sulla targa dati ed eventualmente può essere indicata la potenza nominale in regime di condensazione (in kW).

7.2 Istruzioni

7.2.1 Istruzioni tecniche per l'installatore

In aggiunta alle disposizioni indicate nelle norme sulle caldaie, le istruzioni di installazione devono riportare le informazioni seguenti:

- specifiche dettagliate sui dispositivi di evacuazione dei prodotti della combustione e di scarico della condensa. Deve essere attirata l'attenzione sulla necessità di evitare percorsi orizzontali nel condotto di evacuazione dei prodotti della combustione e nel condotto di scarico della condensa ed inoltre deve essere indicata la minima pendenza per questi condotti;
- per le caldaie di tipo C, le misure necessarie per evitare il continuo scarico della condensa dal terminale;
- se la caldaia soddisfa i requisiti di cui in 5.4 sulla temperatura dei prodotti della combustione, il costruttore deve specificare o fornire i condotti di evacuazione dei prodotti della combustione e i loro accessori da utilizzare, o in alternativa deve specificare che la caldaia non è prevista per il collegamento a condotti di scarico che possono essere alterati dal calore (per esempio condotti di materia plastica o con rivestimento interno di plastica);
- il riferimento alle norme nazionali e/o locali sullo scarico della condensa, in particolare le istruzioni per l'installazione della caldaia a condensazione, quando è necessario un sistema di neutralizzazione della condensa.

7.2.2 Istruzioni di uso e manutenzione per l'utilizzatore

In aggiunta alle disposizioni indicate nelle specifiche particolari delle caldaie, le istruzioni per l'utilizzatore devono comprendere una breve descrizione del funzionamento della caldaia. Le istruzioni devono indicare che lo scarico/gli scarichi della condensa non devono essere modificati o ostruiti e devono comprendere istruzioni relative alla pulizia e alla manutenzione periodica del sistema di neutralizzazione della condensa.

APPENDICE A (normativa) CORREZIONE DEL RENDIMENTO DETERMINATO NELLA PROVA A BASSA TEMPERATURA DELL'ACQUA DELLE CALDAIE A CONDENSAZIONE[1)]

Se il valore di umidità dell'aria comburente, nelle condizioni di prova, è diverso dal valore normalizzato, il rendimento determinato nelle prove a bassa temperatura dell'acqua (temperatura dell'acqua di ritorno $T_{rit,\,st}$ = 30 °C) viene corretto secondo:

$$\Delta\eta_{cond,\,1} = 0{,}08 \cdot (X_{aria,\,st} - X_{aria,\,m}) \quad \text{[valore assoluto in \%]}$$

dove:

$\Delta\eta_{cond,\,1}$ è la correzione del rendimento utile, misurato per scostamenti dell'umidità dell'aria dal valore di riferimento, in per cento;

$X_{aria,\,m}$ è l'umidità dell'aria comburente, nelle condizioni di prova, in g/kg di aria secca;

$X_{aria,\,st}$ è l'umidità dell'aria comburente, nelle condizioni di riferimento, in g/kg di aria secca ($X_{aria,\,st}$ = 10 g/kg)

Se la temperatura dell'acqua di ritorno differisce dal valore normalizzato per le prove a bassa temperatura dell'acqua, il rendimento determinato viene corretto secondo:

$$\Delta\eta_{cond,\,2} = 0{,}12 \cdot (T_{rit,\,m} - T_{rit,\,st}) \quad \text{[valore assoluto in \%]}$$

dove:

$\Delta\eta_{cond,\,2}$ è la correzione del rendimento utile misurato per scostamenti della temperatura di ritorno dal valore di riferimento, in per cento;

$T_{rit,\,m}$ è la temperatura dell'acqua di ritorno, nelle condizioni di prova, in gradi Celsius;

$T_{rit,\,st}$ è il valore di riferimento della temperatura dell'acqua di ritorno per le prove a bassa temperatura (30 °C).

La correzione totale risulta quindi essere

$$\eta = \eta_m + \Delta\eta_{cond,\,1} + \Delta\eta_{cond,\,2}$$

dove:

η_u è il rendimento utile, in condizioni di riferimento, in per cento;

η_m è il rendimento utile misurato, in per cento.

Queste correzioni si devono applicare per condizioni di prova dove

$0 \le X_{aria,\,m} \le 20$ g/kg di aria secca

e

$25 \le T_{rit,\,m} \le 35$ °C

1) Le correzioni della presente appendice sono basate sui risultati del Work Package 2 (Influenza delle condizioni ambientali) del progetto europeo "Misure di rendimento a carico totale e parziale per caldaie", patrocinato dal Bureau Communautaire de Référence della CE.

APPENDICE B (informativa) CONDIZIONI NAZIONALI PARTICOLARI[2)]

B.1 Generalità

Si applicano le condizioni specificate nelle norme sulle caldaie EN 297, prEN 483 ed EN 625 con le aggiunte seguenti.

B.2 Gas distribuiti a livello locale

prospetto B.1 **Gas di prova e pressioni di prova corrispondenti a situazioni nazionali o locali. Gas secco, a 15 °C e 1 013,25 mbar**

Famiglia di gas		Tipo di gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d	Pressioni di prova mbar	Paese
Gas collegati alla prima famiglia	Gruppo c	Gas di riferimento (propano aria)	G 130	C_3H_8 = 26,9 aria[1)] = 73,1	22,14	23,66	24,07	25,72	1,142	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	FR
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 132	C_3H_8 = 13,8 C_3H_6 = 13,8 aria[1)] = 72,4	22,10	23,56	23,84	25,41	1,136		
Gas della seconda famiglia	Gamma Es del gruppo E	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555	p_n = 20 p_{min} = 17 p_{max} = 25	FR
		Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684		
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	48,87	31,86	0,443		
		Gas limite di distacco di fiamma	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
	Gamma Ei del gruppo E	Gas di riferimento e gas limite di ritorno di fiamma	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 25 p_{min} = 20 p_{max} = 30	FR
		Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
		Gas limite di distacco di fiamma	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617		

1) Composizione dell'aria (%): O_2 = 20,95; N_2 = 79,05.

2) Poiché la presente appendice non contiene alcuna informazione che non sia contenuta nella EN 437, si raccomanda di sostituirla con un riferimento alla EN 437.

B.3 Categorie speciali commercializzate a livello nazionale o locale

prospetto B.2 **Gas di prova corrispondenti alle categorie commercializzate a livello nazionale o locale**

Categorie	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine	Paese
I_{2Esi}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231	G 21	FR
I_{2Er}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231	G 21	FR
II_{2Esi3+}, II_{2Er3+}	G 20, G 25, G 30	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	FR
II_{2Esi3P} , II_{2Er3P}	G 20, G 25, G 31	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 31, G 32	FR
$III_{1c2Esi3+}$	G 130, G 20, G 25, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	FR
$III_{1c2Er3+}$	G 130, G 20, G 25, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	FR
$III_{1c2Esi3P}$	G 130, G 20, G 25, G 31	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	FR
III_{1cEr3P}	G 130, G 20, G 25, G 31	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	FR

Categoria I

Categoria I_{1c}: caldaie in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo c, collegato alla prima famiglia, ad una pressione di alimentazione fissata (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{2Esi}: caldaie in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo E della seconda famiglia, e funzionanti con un'opportuna coppia di pressioni. La sostituzione di un gas della gamma Es del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 44,8 MJ/m^3 e 54,7 MJ/m^3) con un gas della gamma Ei del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 40,9 MJ/m^3 e 44,8 MJ/m^3) o viceversa, richiede una modifica alla regolazione del bruciatore ed eventualmente una sostituzione degli iniettori o degli orifizi calibrati (vedere le norme sulle caldaie).

Categoria I_{2Er}: caldaie in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo E della seconda famiglia e in grado di funzionare senza modifiche alla caldaia stessa con la coppia di pressioni. Comunque, la specifica regolazione della portata del gas del bruciatore è facoltativa nel caso di sostituzione di un gas del tipo Es del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 44,8 MJ/m^3 e 54,7 MJ/m^3) con un gas del tipo Ei del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 40,9 MJ/m^3 e 44,8 MJ/m^3). Se questa regolazione viene effettuata, è necessario effettuare una successiva regolazione per potere utilizzare nuovamente un gas del tipo Es del gruppo E (vedere le norme sulle caldaie).

Categoria II

Categoria II_{2Esi3+}: caldaie in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+} (vedere le norme sulle caldaie).

Categoria II_{2Esi3P}: caldaie in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P} (vedere le norme sulle caldaie).

Categoria II_{2Er3+}: caldaie in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+} (vedere le norme sulle caldaie).

Categoria II_{2Er3P}: caldaie in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P} (vedere le norme sulle caldaie).

Categoria III

Categoria $III_{1c2Esi3+}$: caldaie in grado di utilizzare gas del gruppo c, collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+} (vedere le norme sulle caldaie).

Categoria $III_{1c2Er3+}$: caldaie in grado di utilizzare gas del gruppo c, collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+} (vedere le norme sulle caldaie).

Categoria $III_{1c2Esi3P}$: caldaie in grado di utilizzare gas del gruppo c, collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P} (vedere le norme sulle caldaie).

Categoria $III_{1c2Er3P}$: caldaie in grado di utilizzare gas del gruppo c, collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P} (vedere le norme sulle caldaie).

APPENDICE C (informativa)

DEVIAZIONI-A

Deviazione-A: Deviazione nazionale dovuta a regolamenti, la cui modifica non è al momento di competenza del membro del CEN/CENELEC.

La presente norma europea rientra nella Direttiva 90/396/CEE (Direttiva "Apparecchi a Gas").

Nota (dalle Regole Comuni CEN/CENELEC Parte 2, 3.1.9):
Se una norma rientra in una Direttiva CE, a parere della Commissione delle Comunità Europee (GUCE n° C 59, 9/3/1982) l'effetto della decisione della Corte di Giustizia nel caso 815/79 Cremonini/Vrankovich (Rapporti della Corte Europea 1980, pag. 3583) determina che la conformità alle deviazioni-A non sia più obbligatoria e che la libera circolazione dei prodotti conformi a una tale norma non dovrebbe essere ostacolata, se non dalla procedura di salvaguardia prevista dalla Direttiva corrispondente.

Le deviazioni-A in un Paese EFTA sostituiscono le disposizioni corrispondenti della norma europea in detto Paese, fino al loro ritiro.

Deviazione-A per la Svizzera

In deviazione ai requisiti di cui in 5.5 e 5.6, si applicano i valori limite per i requisiti energetici (perdite al camino, perdite all'arresto) e per le emissioni di CO e NO_x della legge svizzera (Luftreinhalte-Verordnung, LRV) del 16 dicembre 1985 (stato all'1 gennaio 1992).

APPENDICE ZA (informativa)

PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE 90/396/CEE (Direttiva Apparecchi a Gas) e della Direttiva 92/42/CEE (Direttiva sul Rendimento).

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili al(ai) prodotto(i) che rientra(rientrano) nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I punti della presente norma supportano i requisiti della Direttiva Apparecchi a Gas e della Direttiva sul Rendimento.

La conformità ai punti della presente norma europea costituisce un mezzo per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA associati.

Nel presente prospetto sono inclusi solo i requisiti essenziali pertinenti. Tutti gli altri requisiti sono già trattati nelle norme sulle caldaie.

prospetto ZA.1

Requisito essenziale	Oggetto	Punti pertinenti della presente norma
1	**Allegato I della Direttiva UE** **Condizioni generali**	
1.2	Marcatura e istruzioni Istruzioni per l'installatore Istruzioni di uso e manutenzione per l'utilizzatore	7.1 e 7.2 7.2.1 7.2.2
1.2.1	Informazioni contenute nelle istruzioni tecniche per l'installatore Evacuazione dei prodotti della combustione	7.2.1 7.2.1
1.2.2	Contenuto delle istruzioni di uso e manutenzione per l'utilizzatore	7.2.2
1.3	Equipaggiamento	4.3
2	**Materiali**	
2.1	Caratteristiche	4.1
3	**Progettazione e costruzione**	
3.1.2	Condensazione	4.1
3.1.3	Guasto dei dispositivi di sicurezza Protezione contro il surriscaldamento	 4.3
3.4.1	Stabilità di fiamma Concentrazione di sostanze nocive alla salute nei prodotti della combustione	5.5.1 5.5.1
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	5.6

prospetto ZA.2 **Prospetto di identificazione della conformità con gli articoli applicabili della Direttiva sul Rendimento**

Articolo applicabile della Direttiva	Oggetto	Punti della presente norma completamente o parzialmente pertinenti
1	Campo di applicazione	1
2	Definizioni	3
3	Esclusioni	Non applicabile
4.3	Rendimento delle caldaie previste per gli spazi abitati	Non applicabile
5.1	Requisiti di rendimento	5.6.1 e 5.6.2
5.2	Metodi di verifica	6.6.1 e 6.6.2

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. 0270024200 - Fax 0270105992 Internet: www.uni.com - Email: diffusione@uni.com
Roma	Via delle Colonnelle, 18 - 00186 Roma - Tel. 0669923074 - Fax 066991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Ancona	c/o SO.GE.S.I. Via Filonzi - 60131 Ancona - Tel. 0712900240 - Fax 0712866831
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. 0804670301 - Fax 0804670553
Bologna	c/o CERMET Via Cadriano, 23 - 40057 Cadriano di Granarolo (BO) - Tel. 0517764811 - Fax 051763382
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. 0302590656 - Fax 0302590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. 070349961 - Fax 07034996306
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. 095445977 - Fax 095446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. 0552707206 - Fax 0552707204
Genova	c/o CLP Centro Ligure per la Produttività Via Garibaldi, 6 - 16124 Genova - Tel. 0102704279 - Fax 0102704436
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. 0187728225 - Fax 0187777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. 0815537106 - Fax 0815537112
Pescara	c/o Azienda Speciale Innovazione Promozione ASIP Via Conte di Ruvo, 2 - 65127 Pescara - Tel. 08561207 - Fax 08561487
Reggio Calabria	c/o IN.FORM.A. Azienda Speciale della Camera di Commercio Via T. Campanella, 12 - 89125 Reggio Calabria - Tel. 096527769 - Fax 0965332373
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. 0116700511 - Fax 0116965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Palazzo Cristallo - Via Roma, 4/d - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. 0422608858 - Fax 0422608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 San Giovanni al Natisone (UD) - Tel. 0432747211 - Fax 0432747250
Vicenza	c/o TECNOIMPRESA I.P.I. S.r.l. Piazza Castello, 2/A - 36100 Vicenza - Tel. 0444232794 - Fax 0444545573

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

NORMA ITALIANA

Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatto

Refrigeratori ad assorbimento

UNI EN 732

NOVEMBRE 2001

Specifications for dedicated liquefied petroleum gas appliances
Absorption refrigerators

CLASSIFICAZIONE ICS	97.040.30
SOMMARIO	La norma stabilisce le caratteristiche costruttive, i requisiti di sicurezza e di funzionamento, i metodi di prova e la marcatura degli apparecchi di refrigerazione ad assorbimento.
RELAZIONI NAZIONALI	
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 732:1998 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 732 (edizione novembre 1998).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera dell'1 ottobre 2001

UNI
Ente Nazionale Italiano
di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 732 (edizione novembre 1998), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG, ente federato all'UNI, segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.
Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

NORMA EUROPEA

Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatto
Refrigeratori ad assorbimento

EN 732

NOVEMBRE 1998

EUROPEAN STANDARD
Specifications for dedicated liquefied petroleum gas appliances
Absorption refrigerators

NORME EUROPÉENNE
Spécifications pour les appareils fonctionnant exclusivement aux gaz de pétrole liquéfiés
Réfrigérateurs à absorption

EUROPÄISCHE NORM
Festlegungen für Flüssiggasgeräte
Absorber-Kühlschränke

DESCRITTORI
Refrigeratore, refrigerazione per assorbimento, apparecchio a gas, gas di petrolio liquefatto, butano commerciale, propano commerciale, caratteristica costruttiva, caratteristica di funzionamento, sicurezza, prova, marcatura, piastra di segnalazione, notizia tecnica

ICS
97.040.30

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 16 ottobre 1998.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 181 "Apparecchi utilizzatori specifici per GPL", la cui segreteria è affidata all'NSAI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro maggio 1999, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro maggio 1999.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio, ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

Per quanto riguarda il rapporto con la/e Direttiva/e UE, si rimanda all'appendice informativa ZA, che costituisce parte integrante della presente norma.

La presente norma europea si applica solo alla prova di tipo.

Gli argomenti relativi ai sistemi di assicurazione qualità, alle prove sulla produzione e ai certificati di conformità in particolare per i dispositivi ausiliari non sono trattati nella presente norma europea.

Dovrebbe essere posta particolare attenzione all'idoneità dei materiali non metallici utilizzati nella costruzione di questi apparecchi. Una norma europea che specifica i "Requisiti per i materiali a base di gomma per guarnizioni e membrane per apparecchi e impianti a gas" è stata elaborata dal CEN/TC 108 (EN 549). Una norma europea per "Tubi flessibili, tubi e tubi raccordati per l'utilizzo con butano o propano in fase di vapore" è in corso di preparazione da parte del CEN/TC 218. Queste norme saranno applicabili a queste tipologie di apparecchi.

La presente norma europea non tratta gli aspetti degli apparecchi legati alla refrigerazione e non contiene requisiti specifici o prove per questi aspetti.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma stabilisce le caratteristiche costruttive, i requisiti di sicurezza e di funzionamento, i metodi di prova e la marcatura degli apparecchi di refrigerazione ad assorbimento che utilizzano butano e propano commerciale, (in seguito definiti nel testo come "apparecchi").

La presente norma si applica agli apparecchi a tenuta stagna (Tipo C_{11}) e non raccordati (Tipo A_{11}) come definiti nel CR 1749, che utilizzano dispositivi a gas alimentati con gas della terza famiglia, come indicato in 4.2. La presente norma si applica solo alle prove di tipo.

Il consumo di gas degli apparecchi di refrigerazione ad assorbimento è dello stesso ordine di grandezza di quello dei bruciatori pilota usati correntemente su altri tipi di bruciatore, con un massimo di 60 g/h. Di conseguenza, la misurazione del rendimento non è considerata significativa per questi apparecchi, e non è trattata nella presente norma. La presente norma non tratta i requisiti per le bombole di GPL e i regolatori di pressione ad esse associati.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 88	Pressure governors for gas appliances for inlet pressures up to 200 mbar
EN 125	Flame supervision devices for gas burning appliances - Thermo-electric flame supervision devices
EN 126	Multifunctional controls for gas burning appliances
EN 161	Automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances
EN 257	Mechanical thermostats for gas burning appliances
EN 298	Automatic gas burner control systems for gas burners and gas burning appliances with or without fans
EN 437	Test gases - Test pressures - Appliances categories
EN 60335-1	Safety of household and similar electrical appliances - General requirements
EN 60335-2-24	Safety of household and similar electrical appliances - Particular requirements for refrigerators, food-freezers and ice makers
EN 60730-2-1	Automatic electrical controls for household and similar use - Particular requirements for electrical controls for electrical household appliances
EN 60730-2-9	Automatic electrical controls for household and similar use - Particular requirements for temperature sensing controls
ISO 7-1	Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Dimensions, tolerances and designation
ISO 228-1	Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads - Dimensions, tolerances and designation
ISO 274	Copper tubes of circular section - Dimensions
CR 1749	European scheme for the classification of gas appliances according to the method of evacuation of the products of combustion (types)

3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma, si applicano le seguenti definizioni.

3.1 **attrezzature ausiliarie**: Tutti i componenti e dispositivi che possono influire sulla sicurezza di funzionamento di un apparecchio a gas, per esempio:

- rubinetti;
- dispositivi di sorveglianza di fiamma;
- termostati.

3.2 **comparsa di punte gialle**: Fenomeno caratterizzato dalla comparsa di una zona gialla sulla punta del cono blu di una fiamma aerata.

3.3 **apparecchio ad incasso**: Apparecchio progettato per essere incassato in un mobile o una cucina all'interno di un pannello o simile. Per questo motivo, l'apparecchio non deve necessariamente avere un mantello su tutti i lati.

3.4 **bruciatore**: Componente che permette al gas di bruciare. Può essere di due tipi:

- bruciatore non aerato, nel quale l'aria per la combustione è prelevata totalmente all'uscita del bruciatore stesso;
- bruciatore aerato, nel quale una parte dell'aria per la combustione, detta aria primaria, è trascinata dal flusso del gas e miscelata ad esso prima dell'uscita dal bruciatore. La restante, denominata aria secondaria, è prelevata dopo l'uscita dal bruciatore.

3.5 **potere calorifico**: Quantità di calore prodotta dalla combustione completa alla pressione costante di 1 013,25 mbar dell'unità di volume o di massa del gas, con i componenti della miscela a 15 °C, 1 013,25 mbar e con i prodotti della combustione riportati alle stesse condizioni.

Esistono due tipi di potere calorifico:

- potere calorifico superiore (simbolo H_s): l'acqua prodotta dalla combustione è considerata condensata;
- potere calorifico inferiore (simbolo H_i): l'acqua prodotta dalla combustione è considerata allo stato di vapore.

Ai fini della presente norma viene utilizzato solo il potere calorifico superiore.

I poteri calorifici sono espressi in unità di energia riferite:

- o all'unità di volume di gas secco misurato nelle condizioni di riferimento normali: 15 °C, 1 013,25 mbar. Viene espresso in megajoule al metro cubo (MJ/m^3);
- o all'unità di massa di gas secco. Viene espresso in megajoule al kilogrammo (MJ/kg).

3.6 **manopola di comando**: Componente progettato per essere azionato manualmente in modo da comandare l'apertura e la chiusura totale o parziale di una valvola.

3.7 **smontabile**: Che può essere smontato senza utilizzare utensili.

3.8 **tubazione di alimentazione**: Tubazione prevista per la distribuzione di gas al bruciatore.

3.9 **distacco di fiamma**: Fenomeno caratterizzato dall'allontanamento totale o parziale della base della fiamma dall'orifizio di uscita del bruciatore.

3.10 **dispositivo di sorveglianza di fiamma**: Dispositivo che, sotto l'effetto di una fiamma sull'elemento sensibile, mantiene aperto il flusso di gas al bruciatore e che interrompe l'alimentazione di gas al bruciatore in caso di spegnimento della fiamma sorvegliata.

3.11 **regolatore di portata del gas**: Dispositivo che permette di regolare la portata di gas ad un bruciatore ad un valore predeterminato secondo le condizioni di alimentazione. La regolazione può essere continua (vite di regolazione) o discontinua (sostituzione degli orifizi calibrati, ...). L'operazione di cambiamento dell'impostazione di questo dispositivo si definisce "regolazione della portata del gas".

3.12 pressione di alimentazione del gas: Differenza tra la pressione statica misurata al collegamento di ingresso del gas dell'apparecchio e la pressione atmosferica.

3.13 portata termica: Prodotto della portata volumica o massica per il potere calorifico del gas, riportato alle stesse condizioni di riferimento. È espresso in kilowatt (kW). Simbolo: *Q*. Ai fini della presente norma, sono considerate soltanto le portate termiche calcolate sulla base del potere calorifico superiore (vedere 3.5).

3.14 dispositivo di accensione: Dispositivo per accendere un bruciatore direttamente.

Può essere:

- elettrico (resistenza, candela, ecc.);
- oppure termico (fiamma, ecc.).

3.15 iniettore: Componente che fa entrare il gas in un bruciatore aerato e a tenuta stagna. Gli iniettori considerati nella presente norma sono iniettori calibrati, in cui la sezione dell'orifizio di uscita è fissa.

3.16 ritorno di fiamma: Fenomeno caratterizzato dal rientro della fiamma all'interno del corpo del bruciatore.

3.17 portata massica: Massa di gas che fluisce nell'unità di tempo. È espressa in kilogrammi all'ora (kg/h) o in grammi all'ora (g/h). Simbolo: *M*.

3.18 sistemi di tenuta: Qualsiasi dispositivo statico o dinamico progettato per assicurare la tenuta, per esempio: giunti piani, O-rings, giunti conici, membrane, grassi, paste, mastici ...

3.19 portata termica nominale di un bruciatore: Valore della portata termica del bruciatore, come dichiarata dal costruttore. Simbolo: Q_n.

3.20 densità relativa: Rapporto tra la massa di un volume di gas secco e un volume uguale di aria secca, nelle stesse condizioni di temperatura e di pressione.

3.21 rimovibile: Che può essere rimosso solo con l'uso di un utensile.

3.22 orifizio calibrato: Dispositivo con un'apertura calibrata collocato nel circuito gas tra l'ingresso dell'apparecchio e il bruciatore, in modo da creare una caduta di pressione e in tal modo abbassare la pressione del gas al bruciatore fino ad un valore predefinito.

3.23 sigillatura di un dispositivo di regolazione/preregolazione: Qualsiasi accorgimento relativo al regolatore tale per cui qualsiasi modifica alla regolazione provochi la rottura del dispositivo di sigillatura e renda evidente l'interferenza con il regolatore. Il regolatore è detto sigillato nella posizione di regolazione. Un regolatore sigillato al momento della costruzione è considerato non esistente.

3.24 saldatura dolce: Saldatura per la quale la più bassa temperatura del campo di fusione, dopo l'applicazione, è minore di 450 °C.

3.25 stabilità alle fiamme: Le fiamme sono stabili agli orefizi del bruciatore quando non si verificano i fenomeni di distacco di fiamma o di ritorno di fiamma.

3.26 rubinetto: Dispositivo progettato per aprire o chiudere l'alimentazione del gas ad un bruciatore ed eventualmente regolarne la portata durante l'uso.

3.27 termostato: Componente destinato a mantenere automaticamente le temperature sensibilmente costanti.

3.28 portata volumica: Volume di gas che fluisce nell'unità di tempo. È espressa in metri cubi all'ora (m^3/h), nelle condizioni di gas secco e nelle condizioni di prova di riferimento. Simbolo: *V*.

3.29 indice di Wobbe: Rapporto tra il potere calorifico di un gas, per unità di volume, e la radice quadrata della densità dello stesso gas. L'indice di Wobbe è definito superiore quando si considera il potere calorifico superiore (vedere 3.5). È espresso in megajoule al metro cubo (MJ/m^3). Simbolo: indice di Wobbe superiore W_s.

4 CLASSIFICAZIONE

4.1 Classificazione dei gas

I gas utilizzati sono classificati in famiglie e gruppi secondo il loro indice di Wobbe.

Secondo la EN 437, la terza famiglia, che raggruppa i gas di petrolio liquefatti, copre gli indici di Wobbe compresi tra 72,9 MJ/m^3 e 87,3 MJ/m^3 (W_s a 15 °C e 1 013,25 mbar). È suddivisa in due gruppi, il gruppo P che copre la gamma di indici di Wobbe compresi tra 72,9 MJ/m^3 e 76,8 MJ/m^3 e il gruppo B che copre la gamma di indici di Wobbe compresi tra 81,8 MJ/m^3 e 87,3 MJ/m^3.

I gruppi P e B non sono trattati separatamente nella presente norma.

4.2 Classificazione degli apparecchi

Gli apparecchi sono classificati in categorie secondo i gas che utilizzano. Tuttavia, per ogni Paese, sono applicabili solo alcune delle categorie di seguito citate, tenendo conto delle condizioni locali di alimentazione del gas (tipi di gas e pressioni di alimentazione). Per queste categorie, non deve essere applicato nessun requisito diverso da quelli definiti nella presente norma.

Le condizioni di alimentazione del gas e i tipi di collegamento applicabili ad ogni Paese sono forniti nell'appendice A.

Gli apparecchi che rientrano nel campo di applicazione della presente norma appartengono alle seguenti categorie:

a) Categoria $I_{3\ B/P\ (30)}$

Apparecchio in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (propano, butano o loro miscele), senza regolazione, a pressioni nominali di esercizio da 28 mbar a 30 mbar;

b) Categoria $I_{3\ B/P\ (50)}$

Apparecchio in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (propano, butano o loro miscele), senza regolazione, a pressioni nominali di esercizio di 50 mbar;

c) Categoria $I_{3+\ (28\text{-}30/37)}$

Apparecchio in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (propano e butano), e funzionante senza regolazione dell'apparecchio utilizzando una coppia di pressioni. Per il butano, gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati senza regolazione a pressioni nominali di esercizio da 28 mbar a 30 mbar, per il propano essi sono utilizzati alla pressione di esercizio nominale di 37 mbar.

5 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E DI SICUREZZA

5.1 Metodi di prova

I metodi di prova per la verifica della conformità dell'apparecchio ai requisiti di questo punto sono indicati in 6.

5.2 Conversione a gas diversi

L'apparecchio deve funzionare nelle normali condizioni di alimentazione specificate nelle istruzioni, senza che sia necessario alcun intervento.

I regolatori di portata e di pressione, se presenti, devono essere bloccati e sigillati dal costruttore.

5.3 Materiali

La qualità e lo spessore dei materiali utilizzati nella costruzione degli apparecchi e il metodo di montaggio dei diversi componenti devono essere tali che le caratteristiche di costruzione e di funzionamento non siano alterate durante le normali condizioni di installazione e di utilizzo.

In particolare, tutte le parti dell'apparecchio devono sopportare le condizioni meccaniche, chimiche e termiche cui possono essere sottoposte durante l'utilizzo, quando installate secondo le istruzioni del costruttore.

Nelle normali condizioni di utilizzo, pulizia e manutenzione, i materiali non devono subire alcuna alterazione che potrebbe comprometterne il funzionamento o la sicurezza.

Le parti di lamiera metallica non realizzate in materiale resistente alla corrosione, devono essere ricoperte con una protezione efficace contro la corrosione, oppure avere uno spessore minimo di 1 mm.

L'amianto o i materiali a base di amianto non devono essere utilizzati.

Le tubazioni di alimentazione devono essere di metallo ma non di alluminio o ottone. I tubi di rame devono avere un supporto interno costituito da un inserto di acciaio nel punto di giunzione in cui sia utilizzato un raccordo a compressione conico.

5.4 Pulizia e manutenzione

La pulizia e la manutenzione devono essere descritte nelle istruzioni del costruttore. Tutte le parti dell'apparecchio che richiedono una pulizia da parte dell'utilizzatore devono essere facilmente accessibili senza dover spostare l'apparecchio o usare un utensile per la loro rimozione. Deve essere possibile riposizionare tali parti correttamente e senza difficoltà.

Devono essere evitati angoli o spigoli vivi che potrebbero dar luogo ad infortuni, per esempio durante la pulizia degli apparecchi.

Qualsiasi dispositivo di comando collocato nel circuito del gas deve essere disposto in modo che qualsiasi operazione di regolazione o manutenzione da parte di un tecnico dell'assistenza sia agevole e che il tecnico stesso possa provvedere alla sua sostituzione.

Qualsiasi parte dell'apparecchio installata o regolata in fabbrica e che non necessita di manipolazione da parte dell'utilizzatore deve essere protetta in modo opportuno e deve essere rimovibile solo mediante l'uso di un utensile.

5.5 Robustezza dell'apparecchio

La costruzione di un apparecchio deve essere tale che, durante le normali condizioni di utilizzo non si verifichino:

- spostamenti di parti;
- deformazioni;
- danneggiamenti

che possano compromettere la bontà delle prestazioni.

5.6 Tenuta del circuito gas

I fori per viti, perni, ecc., previsti per il montaggio di parti, non devono aprirsi negli spazi riservati al passaggio del gas che portano all'iniettore.

La tenuta delle parti e dei componenti collegati al circuito gas, deve essere ottenuta tramite giunti metallo su metallo o giunti di tenuta (per esempio, rondelle, O-rings, guarnizioni), cioé escludendo l'uso di qualsiasi materiale di tenuta sulle filettature.

Tuttavia, per le parti che non richiedono lo smontaggio durante la normale manutenzione, per esempio rubinetti, iniettori, è ammesso l'utilizzo di opportuni materiali di sigillatura delle filettature.

La saldatura dolce non deve essere utilizzata per assicurare la tenuta del circuito gas. Tuttavia è consentita per collegamenti interni all'interno del circuito gas quando non è richiesta la tenuta.

I componenti rimovibili o le parti filettate delle tubazioni che possono essere smontate durante la normale manutenzione, devono rimanere a tenuta dopo 5 scollegamenti e ricollegamenti, secondo le istruzioni del costruttore, dopo sostituzione, se necessario, di una guarnizione, se esistente.

Nelle condizioni di prova specificate in 6.6.2, la perdita riscontrata durante ciascuna delle prove n° 1 e n° 2 non deve essere maggiore di 0,01 dm^3/h.

Questo requisito deve essere soddisfatto anche dopo che le prove sull'apparecchio sono state effettuate secondo la presente norma europea, ma prima che qualsiasi componente utilizzato nelle prove di tenuta sia stato rimosso.

5.7 Collegamenti

L'estremità delle tubazioni di alimentazione dell'apparecchio deve essere di uno dei seguenti tipi:

a) per apparecchi fissi:
   1) senza filettatura: tubo metallico, la cui estremità deve essere cilindrica, liscia e pulita per una lunghezza di almeno 30 mm, per permettere il collegamento per mezzo di raccordi a compressione a tenuta, per esempio coni;
   2) con filettatura: conforme alla ISO 7-1 o alla ISO 228-1, con dimensioni nominali 2, s o 4 (diametro nominale maggiore 21 mm, 17 mm o 13 mm);
   3) per collegamenti a tubi di rame, conforme alla ISO 274 (raccordi a compressione o capillari);
b) per apparecchi mobili o portatili: l'estremità delle tubazioni di alimentazione deve essere dotata di:
   1) un raccordo che permetta il collegamento di un tubo flessibile, il raccordo può essere fisso o smontabile (vedere figura A.1) oppure
   2) un collegamento ad unione, per il montaggio di un tubo flessibile (vedere figura A.1).

Nota I requisiti 1) e 2) sono considerati soddisfatti se il raccordo o il collegamento sono dotati al momento della costruzione di un tubo flessibile o un tubo raccordato e possibilmente di un regolatore di pressione, per soddisfare le esigenze del cliente.

Le situazioni nazionali specifiche riguardanti i collegamenti sono indicate in A.2.

5.8 Fissaggio dell'apparecchio

Gli apparecchi previsti per il fissaggio in una sola posizione devono comprendere nelle istruzioni i dettagli di come deve essere realizzato il fissaggio.

Nessuna parte dei dispositivi di alimentazione del gas o delle tubazioni di scarico può essere utilizzata per il fissaggio dell'apparecchio. Vedere anche 7.2.

5.9 Rubinetti e dispositivi di comando

5.9.1 Generalità

Ogni apparecchio collegato ad una tubazione fissa deve essere comandato da un rubinetto o da un componente facilmente accessibile per l'utilizzatore che permetta l'apertura e la chiusura dell'alimentazione di gas.

Tutte le parti di un dispositivo di comando devono essere pulite (per esempio prive di trucioli).

Se il funzionamento della valvola avviene per rotazione, il senso di chiusura deve essere orario.

I rubinetti devono essere collocati in modo che la loro resistenza meccanica, il funzionamento, la manipolazione e l'accessibilità non vengano danneggiati dalle sollecitazioni cui sono sottoposti durante il normale utilizzo. Essi devono anche essere protetti da ostruzioni esterne.

In più, dopo prove in conformità a 6.19, la loro manipolazione deve restare agevole.

I rubinetti devono essere montati in modo che non sia possibile alcun movimento accidentale relativo al circuito di alimentazione del gas. I rubinetti devono essere rimovibili dal circuito gas a scopo di ispezione e manutenzione.

Per gli apparecchi non raccordati progettati per l'utilizzo all'aperto e collegati ad una bombola di gas (cartuccia o serbatoio), il rubinetto della bombola può essere considerato come un dispositivo di arresto.

5.9.2 Rubinetti con posizioni fisse

I rubinetti con posizioni fisse devono avere:

- un dispositivo automatico di compensazione del gioco tra il corpo e la valvola;
- due arresti, uno nella posizione "off" e uno alla fine della corsa del rubinetto.

La portata ridotta può essere ottenuta:

- alla fine della corsa del rubinetto;
- oppure in posizione intermedia tra le posizioni di completamente chiuso e di completamente aperto. In questo caso, una posizione di portata ridotta deve essere ottenuta per mezzo di un dispositivo che arresti il rubinetto in questa posizione quando viene mosso nella direzione di chiusura.

5.9.3 Termostati

Se un termostato rientra nel campo di applicazione della EN 257, si applicano i requisiti della EN 257.

5.9.4 Valvole di arresto automatiche

Se una valvola di arresto automatica rientra nel campo di applicazione della EN 161, si applicano i requisiti della EN 161.

5.9.5 Dispositivi di comando multifunzionali

Se un dispositivo di comando multifunzionale rientra nel campo di applicazione della EN 126, si applicano i requisiti della EN 126.

5.9.6 Regolatori di pressione

Se un regolatore di pressione rientra nel campo di applicazione della EN 88, si applicano i requisiti della EN 88.

5.10 Manopole di comando

Tutte le regolazioni di comando devono essere facilmente comprensibili.

Le posizioni di chiusura, di apertura e, se applicabile, di portata ridotta devono essere marcate in modo visibile e durevole.

La posizione di chiusura del rubinetto deve essere marcata con un circoletto pieno di diametro pari ad almeno 3 mm.

Le altre posizioni devono essere identificate in modo non ambiguo, utilizzando preferibilmente la seguente simbologia:

- posizione di portata completa: fiamma grande;
- posizione di portata ridotta: fiamma piccola;
- comando di accensione: stella.

5.11 Iniettori e viti di by-pass

La portata deve essere comandata da un orifizio calibrato non regolabile. Esso deve essere opportunamente centrato e la sua posizione rispetto al bruciatore non deve essere variabile.

Gli iniettori devono essere accessibili. Gli iniettori sostituibili devono riportare un'identificazione indelebile delle loro dimensioni.

Le viti di by-pass sostituibili devono riportare un'identificazione indelebile delle loro dimensioni.

5.12 Dispositivi di accensione

Se esiste un dispositivo di accensione, esso deve garantire un'accensione rapida e sicura.

Tutti i componenti del dispositivo di accensione devono essere progettati per poter essere assemblati in modo da evitare il danneggiamento o lo spostamento accidentale durante l'utilizzo. Le posizioni relative del dispositivo di accensione (elettrodo) e del bruciatore devono essere ben definite in modo sufficiente da garantire il corretto funzionamento dell'assieme.

5.13 Dispositivo di sorveglianza di fiamma

Tutti gli apparecchi devono essere dotati di un dispositivo di sorveglianza di fiamma (secondo la EN 125 o la EN 298) progettato in modo che, nel caso di guasto di uno qualsiasi dei componenti indispensabili al suo funzionamento, l'alimentazione del gas al bruciatore sia interrotta automaticamente. Esso deve essere montato in modo da assicurare un funzionamento soddisfacente.

Se un dispositivo di sorveglianza di fiamma termoelettrico rientra nel campo di applicazione della EN 125 o della EN 298, si applicano i requisiti della EN 125 o della EN 298.

Se un sistema automatico di comando del bruciatore rientra nel campo di applicazione della EN 298, si applicano i requisiti della EN 298.

L'apparecchio non deve comprendere alcun dispositivo che permetta l'annullamento del dispositivo di sorveglianza di fiamma. Durante il periodo di accensione, è permesso un breve passaggio di gas incombusto nelle condizioni indicate in 6.13.

Nelle condizioni di prova descritte in 6.13, il tempo di ritardo all'accensione non deve essere maggiore di 20 s. Se per i sistemi automatici di sorveglianza non si stabilizza la fiamma entro questo ritardo all'accensione, il sistema deve provocare il blocco.

Il tempo di ritardo allo spegnimento non deve essere maggiore di 60 s.

5.14 Apparecchi che comprendono una bombola per il gas

Se l'apparecchio ha un vano per ricevere una bombola di gas, l'apertura di questo vano deve avere dimensioni tali da permettere un agevole inserimento e un'agevole rimozione della bombola.

Le dimensioni dell'apertura e l'interno del vano devono almeno corrispondere a quelle delle bombole (con il regolatore di pressione installato) di uso più comune nel Paese in cui l'apparecchio è commercializzato e raccomandate dal costruttore nelle istruzioni.

Questo vano deve essere progettato in modo che:

- sia prevista un'efficace ventilazione mediante aperture, per evitare accumulo di gas in caso di perdite. L'area totale delle aperture dovrebbe essere almeno pari a 1/100 dell'area della base del vano;
- il supporto della bombola abbia una resistenza meccanica sufficiente per sopportare le deformazioni dovute al carico di una bombola piena; non è ammessa una disposizione in cui la bombola appoggi direttamente a terra. Il vano non dovrebbe avere una soglia in rilievo rispetto alla base su cui appoggia la bombola;
- la valvola della bombola del gas sia facilmente accessibile e rimanga facilmente manipolabile quando la bombola del gas è in posizione;
- se l'apparecchio può essere collegato mediante un tubo flessibile, esso non debba venire venire a contatto con spigoli vivi nè con pareti aventi una temperatura eccessiva rispetto a quella del tubo;
- non debba esistere un collegamento interno, oltre alla tubazione di alimentazione del gas, tra la bombola e la zona dell'apparecchio in cui si trova il bruciatore;
- le aperture di ventilazione del vano non debbano poter essere ostruite quando l'apparecchio è in funzione.

5.15 **Verifica della portata termica nominale e minima**

Nelle condizioni di prova definite in 6.15, il bruciatore deve essere in grado di fornire la portata termica nominale e minima stabilite dal costruttore, tuttavia è ammessa una tolleranza di ±10% tra la portata termica ottenuta nella prova e la portata termica indicata.

5.16 **Resistenza al surriscaldamento**

Dopo la prova di surriscaldamento definita in 6.16, i bruciatori non devono mostrare alterazioni in grado di comprometterne il funzionamento.

5.17 **Temperature delle varie parti dell'apparecchio**

Nelle condizioni di prova definite in 6.17, le temperature delle superfici delle parti dell'apparecchio di seguito indicate non devono superare i limiti specificati.

Le temperature delle parti destinate ad essere toccate non devono essere maggiori della temperatura ambiente di più di:

- metallo e metallo verniciato: 35 K;
- vetro e ceramica: 45 K;
- plastica o legno: 60 K.

La temperatura dei pannelli frontali e laterali dell'apparecchio non deve essere maggiore della temperatura ambiente di più di 60 K.

Questo requisito non si applica agli elementi funzionali non destinati ad essere toccati, nè alle aperture di uscita dei prodotti della combustione, purchè nelle istruzioni di uso e manutenzione sia contenuto un chiaro avviso sul rischio di ustioni.

Se l'estremità dell'ingresso del gas può essere dotata di un raccordo ad innesto rapido conforme alle situazioni nazionali indicate nell'appendice A, questo raccordo deve essere posizionato in modo che la sua temperatura non sia maggiore della temperatura ambiente di più di 30 K.

5.18 **Temperatura del supporto, delle pareti o delle superfici adiacenti**

La temperatura del supporto su cui l'apparecchio appoggia e la temperatura delle pareti circostanti e, se applicabile, del soffitto, degli scaffali e dei mobili sopra l'apparecchio non deve, nelle condizioni di prova definite in 6.17 e 6.18, essere maggiore della temperatura ambiente di più di 60 K.

5.19 **Temperatura delle attrezzature ausiliarie**

Nelle condizioni definite in 6.19, la temperatura delle attrezzature ausiliarie, il cui guasto potrebbe compromettere la sicurezza di funzionamento, non deve essere maggiore della temperatura massima indicata dal costruttore. In nessun caso tale temperatura deve essere maggiore di 145 °C.

5.20 **Surriscaldamento della bombola di GPL e, se applicabile, del suo vano**

5.20.1 **Temperatura delle pareti del vano**

Nelle condizioni definite in 6.20, l'aumento della temperatura oltre quella ambiente delle pareti del vano non deve essere maggiore di 30 K in qualsiasi punto in grado di venire a contatto con il tubo flessibile.

5.20.2 **Surriscaldamento della bombola di gas di petrolio liquefatto**

Nelle condizioni di prova definite in 6.20, l'aumento della pressione di vapore all'interno della bombola (rispetto a quella misurata all'inizio della prova) non deve essere maggiore dei valori forniti nel prospetto 1.

a) Dopo un'ora con il bruciatore alla portata massima e alla pressione normale;

b) durante i 30 min successivi allo spegnimento completo dell'apparecchio.

prospetto 1 **Massimo aumento di pressione all'interno della bombola di GPL**

Temperatura ambiente °C	Aumento di pressione ammissibile, bar
15	0,40
20	0,45
25	0,50

Nota Questo aumento corrisponde ad un aumento di temperatura di 5 K, partendo dall'opportuna temperatura ambiente.

5.21 **Accensione e interaccensione del bruciatore**

Quando l'apparecchio viene fatto funzionare secondo le istruzioni del costruttore, e sottoposto a prova secondo 6.21, l'accensione deve essere soddisfacente, cioè avvenire facilmente e in modo non eccessivamente rumoroso.

L'accensione e l'interaccensione dei bruciatori devono essere soddisfacenti. Qualsiasi formazione di condensa non deve disturbare l'accensione e il funzionamento del bruciatore.

5.22 **Stabilità di fiamma**

5.22.1 **Distacco di fiamma**

Nelle condizioni di prova definite in 6.22.1, dopo l'accensione secondo 5.21, le fiamme devono essere stabili e non rumorose. È consentita una leggera tendenza al distacco di fiamma al momento dell'accensione, ma le fiamme devono essere stabili in condizioni di esercizio a regime.

Non deve essere rilevato alcun rumore anomalo durante la prova.

5.22.2 **Ritorno di fiamma**

Nelle condizioni di prova definite in 6.22.2, non deve essere rilevato alcun ritorno di fiamma.

5.22.3 **Formazione di fuliggine**

Alla fine della prova 6.22.3, non deve essere rilevato alcun deposito carbonioso anomalo in grado di compromettere il funzionamento sicuro dell'apparecchio.

È consentita la comparsa di punte gialle.

5.22.4 **Resistenza alla corrente d'aria**

Nelle condizioni di prova definite in 6.22.4, il bruciatore non deve spegnersi, e non si deve avere un ritorno di fiamma all'iniettore.

5.23 **Combustione**

Nelle condizioni di prova definite in 6.23, la quantità di CO nell'aria e nel vapore acqueo privi di prodotti della combustione non deve essere maggiore dello 0,1% in aria calma e dello 0,2% nelle condizioni di prova del 6.22.4.2.

5.24 **Sicurezza elettrica**

5.24.1 **Impianto elettrico**

L'impianto elettrico dell'apparecchio deve soddisfare i requisiti relativi forniti nella EN 60335-1, eccetto quanto di seguito citato.

La protezione contro la scossa elettrica non è necessaria per i dispositivi di accensione ad alta tensione se il contenuto energetico di ogni impulso, il numero di impulsi e l'intervallo tra gli impulsi soddisfano i limiti stabiliti dalla EN 298.

Se i dispositivi automatici di comando e di sicurezza fanno parte dell'impianto elettrico, la loro sicurezza deve essere conforme ai relativi requisiti della EN 60730-2-1 o della EN 60730-2-9.

Se l'apparecchio è dotato di componenti elettronici o sistemi elettronici che garantiscono una funzione di sicurezza, essi devono essere conformi ai relativi requisiti della EN 60730-2-1 parte 2 - Dispositivi di comando - riguardanti i livelli di immunità e di compatibilità elettromagnetica fissati dalla EN 298.

5.24.2 Sicurezza di funzionamento

5.24.2.1 Sicurezza di funzionamento nel caso di fluttuazioni normali dell'energia ausiliaria

Nelle condizioni di prova del 6.24.2.1, l'accensione deve essere soddisfacente.

5.24.2.2 Sicurezza di funzionamento nel caso di fluttuazioni anomale dell'energia ausiliaria

Nelle condizioni di prova del 6.24.2.2, l'apparecchio deve continuare a funzionare in modo sicuro oppure deve spegnersi.

5.24.2.3 Sicurezza di funzionamento nel caso di mancanza dell'energia ausiliaria

L'interruzione e il successivo ripristino dell'alimentazione elettrica in qualsiasi momento durante l'avviamento o il funzionamento dell'apparecchio, devono permettere il funzionamento sicuro continuo o provocare lo spegnimento di sicurezza.

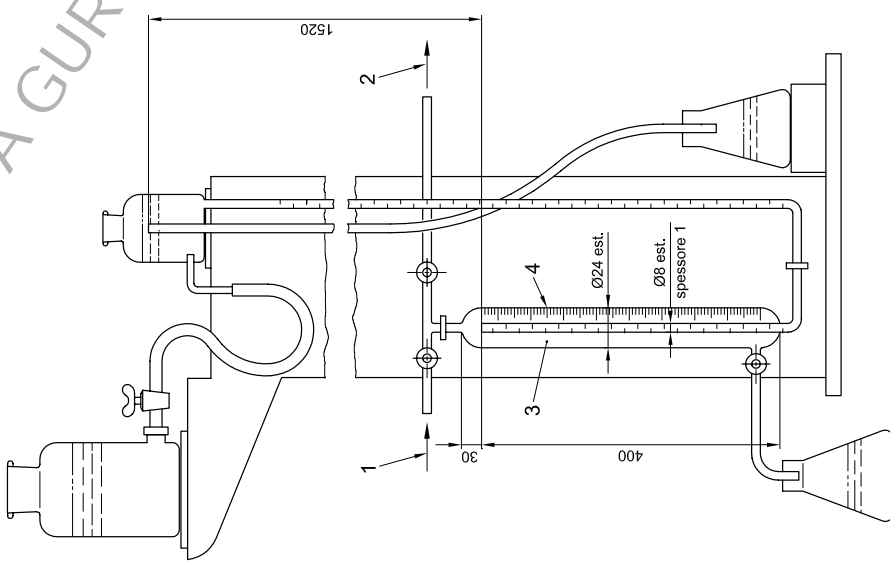
6 METODI DI PROVA

6.1 Generalità

6.1.1 Gas di prova

Secondo la categoria dell'apparecchio (vedere 4.2), il bruciatore è sottoposto a prova, a seconda della prova, con i gas indicati nel prospetto 2.

prospetto 2 Gas di prova corrispondenti alla categoria di apparecchi

Gas di prova	Categoria di apparecchio $I_{3\ B/P\ (30)}$, $I_{3\ B/P\ (50)}$, $I_{3+\ (28-30/37)}$
Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta Gas limite di formazione di fuliggine	G 30
Gas limite di distacco di fiamma	G 31
Gas limite di ritorno di fiamma	G 32

Le caratteristiche dei gas di prova sono fornite nel prospetto 3, che è conforme ai requisiti della EN 437.

prospetto 3 Caratteristiche dei gas di prova (gas secco, a 15 °C a 1 013,25 mbar)

Gas di prova	Designazione	Composizione in volume (%)	W_s	H_s		d
			MJ/m³	MJ/m³	MJ/kg	
Gas di riferimento gas limite di combustione incompleta	G 30	C_4H_{10}	87,33	125,81	49,47	2,075
Gas limite di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8	76,84	95,65	50,37	1,550
Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_6	72,86	88,52	48,94	1,476

6.1.2 Pressioni di prova

I valori della pressione di prova, cioé al raccordo di ingresso del gas dell'apparecchio, sono forniti nel prospetto 4.

prospetto 4 Pressioni di prova (in millibar)

Categoria di apparecchi	Pressione normale	Pressione minima	Pressione massima	Gas di prova
$I_{3B/P\ (30)}$	29[1]	25	35	G 30, G 31, G 32
$I_{3B/P\ (50)}$	50	42,5	57,5	G 30, G 31, G 32
$I_{3+\ (28-30/37)}$	29[1] 37	20 25	35 45	G 30, G 31, G 32

1) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati, senza regolazione, alle specificate pressioni di alimentazione comprese tra 28 mbar e 30 mbar.

Queste pressioni devono essere utilizzate secondo i requisiti dell'appendice A a seconda del Paese in cui l'apparecchio deve essere commercializzato.

6.1.3 Condizioni di prova

Se non diversamente specificato, le prove sono effettuate in atmosfera calma ad una temperatura ambiente di (20 ± 5) °C.

L'apparecchio deve essere dotato dell'iniettore relativo alla categoria dell'apparecchio.

Eccetto dove diversamente specificato, devono essere prese le seguenti precauzioni prima di effettuare tutte le prove alla portata termica nominale.

Secondo le condizioni di alimentazione, la temperatura del locale di prova, la pressione atmosferica e le condizioni di misurazione (misuratore a secco o umido), il laboratorio di prova deve garantire che la pressione a monte degli iniettori sia tale da poter ottenere la portata termica nominale al più vicino ±2% (regolando la pressione di alimentazione dell'apparecchio).

Se il laboratorio deve utilizzare una pressione di alimentazione p'_n diversa dalla normale pressione di prova p_n, per ottenere una portata termica entro ±2%, le prove effettuate alla pressione di prova minima p_{min} e alla pressione di prova massima p_{max} devono essere effettuate alla pressioni corrette p'_{min} e p'_{max} tali che:

$$\frac{p'_n}{p_n} = \frac{p'_{min}}{p_{min}} = \frac{p'_{max}}{p_{max}}$$

6.1.4 Installazione di prova

L'apparecchio deve essere installato secondo le istruzioni del costruttore.

6.2 Conversione a gas diversi

Verifica mediante esame visivo.

6.3 Materiali

Esame visivo ed esame della documentazione del costruttore.

6.4 Pulizia e manutenzione

Esame visivo e meccanico.

6.5 Robustezza dell'apparecchio

Esame e prova secondo la EN 60335-2-24.

6.6 Tenuta del circuito gas

6.6.1 Progetto

Esame visivo e meccanico.

6.6.2 Prova di tenuta

Le parti che conducono il gas sono sottoposte a prova in successione:

- prova n° 1: tutti i rubinetti e/o dispositivi di arresto chiusi;

- prova n° 2: tutti i rubinetti aperti, con l'iniettore del bruciatore temporaneamente bloccato e il dispositivo di arresto (per esempio la valvola del dispositivo di sorveglianza di fiamma) aperto.

Le prove sono effettuate con una pressione dell'aria di 150 mbar.

Queste prove devono essere effettuate due volte; dapprima alla consegna dell'apparecchio e dopo aver effettuato le prove.

Il metodo di prova deve essere tale che l'errore di misurazione non sia maggiore di 0,005 dm^3/h. In caso di controversia, deve essere utilizzato il dispositivo mostrato nella figura 1.

figura 1 Apparecchiatura per la prova di tenuta

Legenda

1 Aria compressa
2 Apparecchio sottoposto a prova
3 Recipiente di misurazione
4 Scala graduata

Le dimensioni sono date a titolo indicativo (in mm)

6.7 Collegamenti

Esame visivo e meccanico.

6.8 Dispositivi di fissaggio

Esame visivo dei dispositivi forniti con l'apparecchio, secondo le istruzioni del costruttore.

6.9 Rubinetti e dispositivi di comando

Esame visivo e meccanico.

6.10 Manopole di comando

Esame visivo e meccanico.

6.11 Iniettori e viti di by-pass

Esame visivo e meccanico.

6.12 Dispositivi di accensione

Esame visivo e meccanico.

6.13 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

6.13.1 Progetto

Esame visivo e meccanico.

6.13.2 Tempi di ritardo

Le prove previste per verificare i tempi di ritardo all'accensione e allo spegnimento dei dispositivi di sorveglianza di fiamma specificati in 5.13, vengono effettuate con il gas di riferimento corrispondente alla categoria di apparecchio alla pressione normale di prova. In queste condizioni di alimentazione, l'apparecchio viene dapprima regolato alla portata termica nominale.

Dopo queste regolazioni, l'apparecchio viene lasciato raffreddare fino alla temperatura ambiente. Viene poi di nuovo fornito gas all'apparecchio. Il tempo di ritardo all'accensione è quello che intercorre tra l'istante in cui il gas viene acceso al bruciatore e quello in cui il dispositivo di sorveglianza di fiamma interviene.

Il tempo di ritardo allo spegnimento viene misurato, dopo almeno 10 min di funzionamento, tra l'istante in cui la fiamma del bruciatore viene spenta, e l'istante in cui, con l'alimentazione del gas ripristinata, il flusso di gas cessa attraverso l'azione del dispositivo di sorveglianza di fiamma. Se è installato un dispositivo di riaccensione, esso deve essere reso inattivo.

6.14 Vano per la bombola del gas

Esame visivo e meccanico.

6.15 Verifica della portata del bruciatore

La portata viene misurata utilizzando il gas di riferimento secondo la categoria di apparecchio, all'opportuna pressione indicata in 6.1.2.

Le misurazioni vengono effettuate con gli iniettori in equilibrio termico e, se presente, con qualsiasi dispositivo di comando, quale per esempio un termostato, nella posizione di massimo.

La portata termica Q viene calcolata utilizzando le formule del 6.15.1.

6.15.1 Verifica della portata termica nominale

La portata termica nominale viene misurata alle opportune pressioni di prova definite in 6.1.2, corrispondenti alla pressione illustrata sulla targa dati dell'apparecchio (vedere 7.1), e utilizzando l'iniettore corrispondente.

La portata termica viene misurata utilizzando il gas di riferimento, alimentando l'apparecchio alla pressione normale.

6.15.2 Verifica della minima portata termica

Utilizzando il gas di riferimento, il rubinetto o il termostato viene ruotato nel senso di riduzione della portata termica, mantenendo la pressione di alimentazione normale. Se la posizione di portata ridotta viene ottenuta a fine corsa del rubinetto, esso viene bloccato in tale posizione, oppure il sensore del termostato dovrebbe essere raffreddato a sufficienza per ottenere una condizione stabile di portata minima. Tutte le regolazioni della portata termica devono essere effettuate secondo le istruzioni fornite dal costruttore.

6.15.3 Calcolo della portata termica

6.15.3.1 La portata termica nominale, a seconda che la portata di gas sia quella massica o quella volumica, è data da una delle seguenti formule:

$Q_n = 0,278\ M_n \cdot H_S$

oppure

$Q_n = 0,278\ V_n \cdot H_S$

dove:

Q_n è la portata termica nominale, espressa in kilowatt;

M_n è la portata massica nominale (in kilogrammi all'ora) ottenuta nelle condizioni di prova di riferimento;

V_n è la portata volumica nominale (in metri cubi all'ora) ottenuta nelle condizioni di prova di riferimento;

H_S è il potere calorifico superiore del gas di riferimento, espresso in megajoule al metro cubo o in megajoule al kilogrammo.

Le portate massica e volumica corrispondono ad una misura e ad una portata di gas di riferimento, in condizioni di riferimento, cioé considerando il gas secco, a 15 °C e alla pressione di 1 013,25 mbar. Nella pratica, i valori ottenuti durante le prove non corrispondono alle condizioni di riferimento, e quindi devono essere corretti per riportarli ai valori che sarebbero stati effettivamente ottenuti nel caso che le condizioni di riferimento fossero esistite all'uscita dell'iniettore, durante la prova.

6.15.3.2 A seconda che venga determinata in base alla massa o in base al volume, la portata massica corretta viene calcolata con la seguente formula:

- determinazione in base alla massa:

$$\frac{M_o}{M}\sqrt{\frac{1\,013,25+p}{p_a+p}}\cdot\sqrt{\frac{273,15+t_g}{288,15}}\cdot\sqrt{\frac{d_r}{d}}$$

- determinazione in base alla portata volumica:

$$\frac{V_o}{V}\sqrt{\frac{1\,013,25+p}{p_a+p}}\cdot\sqrt{\frac{p_a+p}{1\,013,25}}\cdot\sqrt{\frac{288,15}{273,15+t_g}}\cdot\sqrt{\frac{d_r}{d}}$$

La portata massica corretta è calcolata mediante la formula:

$M_o = 1,226 \times V_o \cdot d_r$

dove:

M_o è la portata massica in condizioni di riferimento, espressa in kilogrammi all'ora (kg/h);

M è la portata massica ottenuta nelle condizioni di prova espressa in kilogrammi all'ora;

V_o è la portata volumica in condizioni di riferimento, espressa in metri cubi all'ora (m^3/h);

V è la portata volumica ottenuta nelle condizioni di prova espressa in metri cubi all'ora;

p_a è la pressione atmosferica, espressa in millibar (mbar);

p è la pressione di alimentazione, espressa in millibar;

t_g è la temperatura del gas nel punto di misurazione, in gradi Celsius (°C);

d è la densità relativa all'aria secca del gas secco (o umido);

d_r è la densità relativa all'aria secca del gas secco di riferimento.

Queste formule devono essere usate per calcolare, partendo dalla portata massica, M, o dalla portata volumica, V, misurate durante la prova, le corrispondenti portate M_o e V_o che sarebbero state ottenute nelle condizioni di riferimento. Sono questi valori M_o e V_o che devono essere confrontati con i valori M_n e V_n calcolati partendo dalla portata termica nominale utilizzando le formule fornite in 6.15.3.1.

Queste formule sono applicabili se il gas di prova utilizzato è secco.

6.15.3.3 Se viene utilizzato un contatore umido o se il gas utilizzato è saturo, il valore d (densità relativa all'aria secca del gas secco) deve essere sostituito dal valore della densità relativa del gas umido d_h dato dalla seguente formula:

$$d_h = \frac{d\,(p_a + p - W) + 0,622\ W}{p_a + p}$$

dove:

W è la pressione di vapore saturo dell'acqua, espressa in mbar, alla temperatura t_g.

6.15.3.4 Se per motivi pratici esiste una significativa differenza di pressione tra l'uscita del misuratore e l'ingresso dell'apparecchio, per ottenere la portata volumica, V, in condizioni di prova (ingresso dell'apparecchio), il volume misurato deve essere moltiplicato per il coefficiente C:

$$C = \frac{p_a + p_m}{p_a + p}$$

dove:

p_m è la pressione del misuratore, espressa in millibar.

6.16 Resistenza al surriscaldamento

La prova viene effettuata con il gas limite di ritorno di fiamma alla normale pressione di prova (vedere 6.1).

Per un bruciatore aerato, il gas viene acceso volontariamente all'iniettore alla pressione normale e, se possibile, alla testa del bruciatore.

Se la combustione non può essere mantenuta all'iniettore o all'interno del bruciatore la prova viene condotta riducendo la portata finché si ottiene una combustione stabile ma fermandosi quando si raggiunge la pressione minima di prova (vedere prospetto 4).

Se un rubinetto o una valvola permettono di ottenere una posizione di portata ridotta e se, durante la prova precedente, la combustione non ha potuto essere mantenuta all'iniettore o all'interno del bruciatore, la prova viene ripetuta regolando la valvola sulla posizione di portata ridotta. Quando la fiamma è stabile all'iniettore e anche, se possibile, alla testa del bruciatore, la fiamma viene mantenuta per 15 min.

6.17 Temperature delle varie parti dell'apparecchio

6.17.1 Condizioni di prova

L'apparecchio viene collocato in un angolo costituito da un pannello di legno orizzontale, che fa da supporto, e due pannelli verticali di legno. Uno di questi pannelli viene collocato il più vicino possibile al retro dell'apparecchio e l'altro al fianco dell'apparecchio ad una distanza indicata nelle istruzioni del costruttore.

Gli apparecchi stagni devono essere installati secondo le istruzioni in un vano fornito dal costruttore.

L'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento definito in 6.1.1 alla pressione normale di prova indicata in 6.1.2 e con l'iniettore corrispondente.

Quando viene raggiunto l'equilibrio termico, con l'apparecchio in funzione alla portata nominale, vengono misurate le temperature utilizzando termocoppie o dispositivi similari.

6.17.2 Metodo di prova

Alla fine della prova descritta in 6.17.1, viene misurato il massimo aumento di temperatura di tutte le parti in grado di essere toccate (rubinetti, tasti, manopole), dei collegamenti e di tutte le superfici esterne accessibili dell'apparecchio.

6.18 Temperatura del supporto, delle pareti e delle superfici adiacenti

6.18.1 Condizioni di prova

Identiche a quelle definite in 6.17.1.

6.18.2 Metodo di prova

Le termocoppie sono posizionate in ciascuno dei pannelli o dei rivestimenti per gli apparecchi stagni, al centro di quadrati di 10 cm di lato. Esse penetrano il pannello dall'esterno in modo che le giunzioni siano situate a 3 mm dalla superficie di fronte all'apparecchio.

Se le temperature dei lati dell'apparecchio sono suscettibili di mostrare una significativa differenza di temperatura tra il lato destro e quello sinistro, le prove devono essere effettuate di nuovo con la parete di prova collocata sull'altro lato dell'apparecchio.

Alla fine della prova, viene misurato l'aumento di temperatura del supporto, delle pareti adiacenti e del soffitto.

6.19 Temperatura delle attrezzature ausiliarie

6.19.1 Condizioni di prova

Identiche a quelle definite in 6.17.1.

6.19.2 Metodo di prova

Alla fine della prova, viene misurato l'aumento di temperatura delle attrezzature ausiliarie.

6.20 Surriscaldamento della bombola del gas di GPL e, se applicabile, del suo vano

L'apparecchio viene fatto funzionare a portata nominale costante con il gas di riferimento fornito alla pressione normale e proveniente da una bombola posizionata all'esterno dell'apparecchio.

Una bombola di gas della massima dimensione raccomandata nelle istruzioni del costruttore viene collocata nel vano dell'apparecchio. Essa viene riempita per 4/5 della sua capacità volumetrica con il gas di riferimento e alimenta un bruciatore esterno separato dall'apparecchio ad una portata pari alla portata nominale del bruciatore dell'apparecchio.

Le temperature dell'estremità del raccordo e delle pareti del vano vengono misurate utilizzando delle termocoppie. L'aumento di pressione viene misurato mediante un manometro, secondo la figura 2.

Devono essere soddisfatti i requisiti di 5.20.

6.21 Accensione e interaccensione del bruciatore

Con l'apparecchio freddo e il bruciatore regolato alla portata nominale a p_n, l'accensione deve essere soddisfacente utilizzando il gas di riferimento a p_{min} e p_{max}.

Dopo aver preventivamente drenato l'aria dal circuito gas, l'accensione deve avvenire nel corso di 3 tentativi consecutivi di 5 s ciascuno. In caso di fallimento, è ammesso un quarto tentativo di 5 s dopo un'attesa di 3 min.

L'apparecchio viene fatto funzionare per 30 min, poi l'alimentazione di gas viene interrotta e viene immediatamente tentata l'accensione a caldo, con il gas alle pressioni sopra indicate.

Per un dispositivo di accensione elettronico, l'accensione o la riaccensione devono avvenire entro 20 s. Quando il bruciatore è caldo, la prova viene ripetuta con il dispositivo di comando regolato al minimo.

L'accensione e l'interaccensione devono essere soddisfacenti anche quando vengono sottoposte a prova nelle condizioni di prova descritte in 6.22.4.

figura 2 Misurazione dell'aumento della pressione di vapore

Legenda
1 Bombola del gas
2 Regolatore di pressione
3 Manometro
4 Alimentazione di gas

6.22 Stabilità di fiamma

6.22.1 Distacco di fiamma

L'apparecchio viene alimentato con il gas limite di distacco di fiamma a p_{max}. 1 min dopo l'accensione a freddo, viene verificato se c'è distacco di fiamma. La prova viene ripetuta utilizzando il gas di riferimento a p_{max}.

6.22.2 Ritorno di fiamma

L'apparecchio viene alimentato con il gas limite di ritorno di fiamma alla pressione normale di prova. Dopo 15 min di funzionamento al massimo, l'apparecchio viene regolato su una qualsiasi posizione di portata minima, e la pressione viene ridotta a p_{min}.

6.22.3 Formazione di fuliggine

L'apparecchio viene alimentato con il gas limite di formazione di fuliggine a p_n per 24 h alla portata massima. Alla fine della prova, viene verificato se si è formata fuliggine.

6.22.4 Resistenza alla corrente d'aria

6.22.4.1 Generalità

Quando l'apparecchio viene fatto funzionare utilizzando il gas di riferimento alla pressione normale con il bruciatore caldo, la fiamma non deve spegnersi per effetto di una corrente d'aria di 2 m/s per gli apparecchi di Tipo A_{11} o di 10 m/s per gli apparecchi di Tipo C_{11}.

6.22.4.2 Metodo di prova

Se l'uscita dei prodotti della combustione e la presa di aria comburente sono in un piano verticale, l'apparecchio viene sottoposto ad una corrente d'aria laminare che copra contemporaneamente, se possibile, l'uscita dei prodotti della combustione e la presa di aria comburente.

La corrente è orizzontale e diretta in ugual misura sulle zone di combustione e di scarico dell'apparecchio, radialmente a 45°, 90° e 135°, e a intervalli di 20° verso il basso sul piano orizzontale, 2 min per ogni configurazione (per gli apparecchi stagni, vedere figura 3; per gli apparecchi non raccordati vedere figura 4).

figura 3 Disposizioni delle attrezzature di prova per la prova di corrente d'aria (apparecchi stagni)

Legenda

1 Aria

Dimensioni in m

$$\overline{CO}_{unv} = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^{n} (CO_{unv})$$

$n = 6$

$$\overline{CO}_{unv,max} = 2\,000 \text{ ppm} \triangleq 0{,}2\% \ (V/V)$$

figura 4 Disposizioni delle attrezzature di prova per la prova di corrente d'aria (apparecchi non raccordati)

Legenda

1 Aria

6.23 Combustione

6.23.1 Metodo di prova

6.23.1.1 Generalità

L'apparecchio viene fatto funzionare con il gas di riferimento indicato nel prospetto 2.

Per tutte le prove, l'ossido di carbonio viene misurato con un metodo selettivo che consente di rilevare con precisione una concentrazione dello 0,005% in volume. L'errore relativo di tale metodo deve essere minore del 6%.

Per le misurazioni di CO_2, deve essere utilizzato un metodo che consenta la misurazione con un errore relativo minore del 6%.

6.23.1.2 Campionamento dei prodotti della combustione

L'apparecchio deve essere fatto funzionare in aria calma a p_{max} e portata massima per almeno 1 h.

I prodotti della combustione vengono prelevati in un punto che permetta di avere un campione significativo, cioè dove la loro composizione è circa quella media di tutti i prodotti della combustione.

La prova viene ripetuta nella posizione di portata minima a p_n.

Il tubo di campionamento non deve ridurre in modo significativo la sezione trasversale del tubo di scarico. Per gli apparecchi di Tipo A_{11}, la prova deve essere effettuata in aria calma; per gli apparecchi di Tipo C_{11}, la prova deve essere effettuata anche secondo 6.22.4.2, ad una velocità della corrente d'aria di (10 ± 0,5) m/s, alla portata massima.

6.23.2 Analisi dei prodotti della combustione

Il contenuto di CO dei prodotti della combustione secchi e senza aria (combustione neutra) è dato dalla formula:

$$\%(CO)_N = \%(CO_2)_N \times \frac{(CO)_M}{(CO_2)_M}$$

dove:

$\%(CO)_N$ contenuto percentuale di CO dei prodotti della combustione secchi e senza aria;

$\%(CO_2)_N$ contenuto percentuale di CO_2 calcolato per i prodotti della combustione secchi e senza aria del gas interessato (combustione neutra);

$(CO)_M$ e $(CO_2)_M$ concentrazioni di CO e di CO_2 misurate nei campioni prelevati durante la prova di combustione, entrambe espresse nelle stesse unità.

Per il gas di riferimento G 30, il contenuto in percentuale di CO_2, calcolato per i prodotti della combustione neutra $(CO_2)_N$ è il 14,0%.

6.24 Sicurezza elettrica

6.24.1 Impianto elettrico

L'impianto elettrico deve essere conforme alla EN 60335-1.

6.24.2 Sicurezza di funzionamento

6.24.2.1 Sicurezza di funzionamento nel caso di fluttuazioni normali dell'energia ausiliaria

L'apparecchio deve essere sottoposto a prova come descritto in 6.21, con la prova di accensione effettuata a freddo, alla pressione normale di prova ma ad una tensione di alimentazione pari a 0,85 volte la minima tensione nominale e 1,1 volte la massima tensione nominale dell'apparecchio.

6.24.2.2 Sicurezza di funzionamento nel caso di fluttuazioni anomale dell'energia ausiliaria

L'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento definito in 6.1.1, alla pressione normale di prova (vedere 6.1.2) e alla tensione normale di esercizio. Qualsiasi dispositivo di comando meccanico quale per esempio un termostato, deve essere sulla regolazione massima e devono essere prese misure per garantire che tale dispositivo di comando rimanga completamente aperto per tutta la durata della prova.

La tensione di alimentazione viene poi ridotta progressivamente.

7 MARCATURA E ISTRUZIONI

7.1 Marcatura dell'apparecchio

Tutti gli apparecchi devono riportare, in posizione visibile per l'installatore, una targa dati durevole che riporti, in caratteri indelebili, almeno le seguenti informazioni:

a) il nome del costruttore o del suo rappresentante e/o il suo simbolo di identificazione;
b) la denominazione commerciale (nome) dell'apparecchio;
c) la categoria dell'apparecchio e la corrispondente pressione di alimentazione;
d) la portata termica nominale del bruciatore (espressa in watt o kilowatt, riferita al potere calorifico superiore e in grammi all'ora);
e) i tipi di gas che possono essere utilizzati;
f) il numero di serie;
g) il tipo di alimentazione elettrica utilizzata, se applicabile.

Queste informazioni devono essere fornite nella o nelle lingue ufficiali del Paese o dei Paesi in cui l'apparecchio deve essere commercializzato.

In più, la targa dati, o qualsiasi altro supporto, devono riportare le seguenti avvertenze:

h) per tutti gli apparecchi: "Leggere le istruzioni del costruttore prima di utilizzare l'apparecchio - questo apparecchio deve essere installato secondo le regolamentazioni vigenti";
j) per gli apparecchi di Tipo C_{11}: "Questo apparecchio deve essere installato secondo le istruzioni del costruttore";
k) per gli apparecchi di Tipo A_{11}: "Apparecchio da utilizzare soltanto in zone ben ventilate, non interrate e protette dalla pioggia".

Queste informazioni devono essere visibili, leggibili da parte dell'utilizzatore durante il funzionamento dell'apparecchio e durevoli.

7.2 Istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione

Le istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione devono essere fornite nella o nelle lingue ufficiali del Paese o dei Paesi in cui l'apparecchio deve essere commercializzato.

Se queste istruzioni sono raggruppate in una sola pubblicazione, esse devono essere separate in parti distinte.

7.2.1 Istruzioni per l'installazione

Le istruzioni devono fornire le seguenti informazioni:

a) l'uso previsto dell'apparecchio;
b) dove il refrigeratore dovrebbe essere collocato e rigidamente fissato, se possibile;
c) come effettuare il collegamento dell'alimentazione di gas e dello scarico dei prodotti della combustione;
d) i requisiti sulla ventilazione;
e) i requisiti sull'alimentazione di aria comburente e sull'evacuazione dei prodotti della combustione, se possibile;
f) le informazioni e avvertenze richieste dal 7.1, ad eccezione del numero di serie.

7.2.2 Istruzioni di uso e manutenzione

Le istruzioni di uso e manutenzione devono fornire le seguenti informazioni:

a) procedure di funzionamento;
b) manutenzione da parte dell'utilizzatore, per esempio pulizia, scongelamento;
c) la frequenza di manutenzione raccomandata;
d) le precauzioni da prendere quando l'apparecchio non viene utilizzato per un certo tempo;
e) le informazioni richieste dal 7.1, ad eccezione del numero di serie.

Inoltre, le istruzioni per uso e manutenzione, devono contenere:

f) le condizioni di collegamento alla bombola del gas, in particolare
   1) il/i tipo/i di bombola/e da usare e la/e sua/loro posizione/i;
   2) il tipo di regolatore da utilizzare;
   3) il tipo di tubo flessibile per collegare l'apparecchio alla bombola di gas e la lunghezza raccomandata, che non deve essere maggiore di 1,50 m;
   4) la necessità di cambiare il tubo flessibile quando le condizioni nazionali lo richiedono;
g) le condizioni di installazione, in particolare
   1) la posizione del tubo flessibile di collegamento, in modo da garantire che non sia sottoposto a torsione;
   2) un'istruzione del tipo "questo apparecchio deve essere tenuto lontano da materiali infiammabili";
   3) la necessità di non ostruire le aperture di ventilazione del vano della bombola;
   4) le precauzioni da prendere in occasione della sostituzione della bombola del gas, che deve avvenire lontano da qualsiasi fonte di accensione;
h) il seguente avviso:

   Devono essere prese misure per garantire la conformità alle regolamentazioni nazionali relative al funzionamento degli apparecchi a gas mentre il veicolo è in movimento.

7.3 Marcatura dell'imballaggio

L'imballaggio dell'apparecchio deve riportare le seguenti informazioni in modo visibile e leggibile, nella o nelle lingue ufficiali del Paese o dei Paesi in cui l'apparecchio deve essere commercializzato:

a) il tipo e la pressione dei gas commerciali che possono essere utilizzati;
b) la categoria dell'apparecchio;
c) le avvertenze richieste da 7.1.

APPENDICE A (informativa) SITUAZIONI NAZIONALI

In ogni Paese interessato alla presente norma, un apparecchio può essere commercializzato solo se soddisfa le particolari condizioni nazionali di alimentazione e di installazione di quel Paese.

Per determinare, sia al momento di sottoporre a prova l'apparecchio sia al momento della consegna, la scelta corretta tra tutti i casi considerati, le varie situazioni nazionali sono riassunte nei prospetti A.1 e A.2.

A.1 Categorie, indicate nel testo della norma, commercializzate nei vari Paesi

Il prospetto A.1 specifica le situazioni riguardanti la commercializzazione nei vari Paesi delle categorie di apparecchi indicate nel testo della norma.

prospetto A.1 Categorie di apparecchi commercializzate

Paese	$I_{3 B/P (30)}$	$I_{3 B/P (50)}$	$I_{3+ (28-30/37)}$
Austria		X	
Belgio			X
Danimarca	X		
Finlandia	X		
Francia			X
Germania		X	
Grecia			
Islanda			
Irlanda			X
Italia			X
Lussemburgo		X	X
Paesi Bassi	X		
Norvegia	X		
Portogallo			X
Spagna			X
Svezia	X		
Svizzera		X	X
Regno Unito			X

Nota Le informazioni contenute in questo prospetto non impediscono in alcun modo la produzione e l'approvazione di apparecchi appartenenti ad altre categorie destinate alla commercializzazione in altri Paesi.

A.2 Requisiti di collegamenti utilizzati nei vari Paesi

Tra tutti i tipi di collegamenti specificati nella figura A.1, le varie situazioni nazionali sono definite nel prospetto A.2.

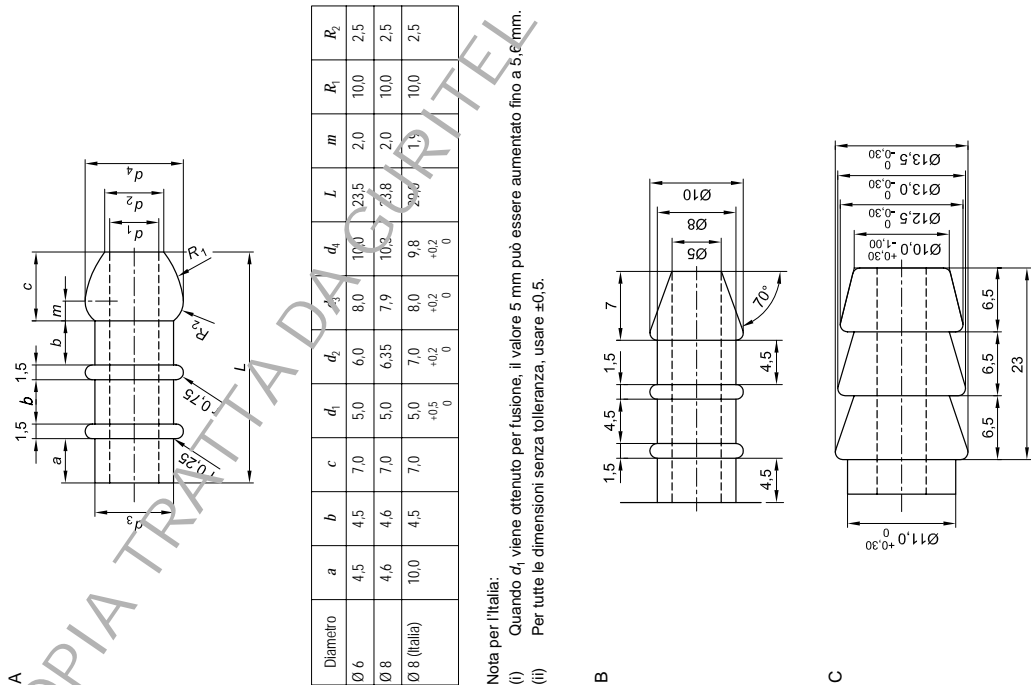
prospetto A.2 Tipi di collegamento utilizzati nei vari Paesi

Paese	Apparecchi fissi (Tipo C_{11})				Apparecchi portatili (Tipo A_{11})	
	Senza filettatura	Con filettatura		Per collegamenti con tubi di rame secondo la ISO 274	Raccordo (figura A.1)	Raccordo a incastro (figura A.1)
		ISO 7-1	ISO 228-1			
Austria	X					X
Belgio	X					X
Danimarca	X	X			D, E	
Finlandia	X	X	X	X	E	
Francia	X		X		A6[2]	
Germania	X					X
Grecia						
Islanda	X				A, D, E	
Irlanda	X	X		X	A8, C	
Italia	X				A8 (special)	
Lussemburgo	X				S, E	X
Paesi Bassi	X				A	X
Norvegia	X	X	X	X	B	
Portogallo		X	X	X	A6[1]	
Spagna		X	X		A, D	
Svezia	X				A, E	
Svizzera	X	X	X	X	A	X
Regno Unito	X	X		X	A8, D	

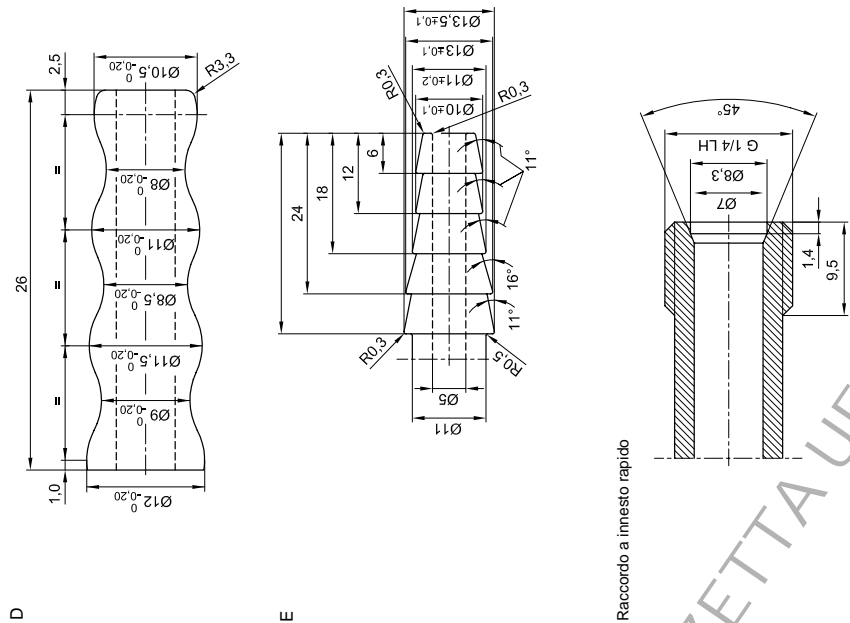
1) In Portogallo, per il tipo A, G45 Ø 6 e d_2 = 6 e d_4 = 10.
2) In Francia il raccordo può essere fisso o collegato con una filettatura G1/2, secondo la ISO 228.

Nota In alcuni Paesi, è uso e pratica comune fornire questi apparecchi completi di raccordo flessibile o tubazione, in alcuni casi, di regolatori di pressione. Per quanto riguarda l'utilizzo, dovrebbero essere consultate le regolamentazioni locali per ulteriori informazioni.

figura A.1 Raccordi e raccordi a innesto rapido

Diametro	a	b	c	d_1	d_2	d_3	d_4	L	m	R_1	R_2
Ø 6	4,5	4,5	7,0	5,0	6,0	8,0	10,0	23,5	2,0	10,0	2,5
Ø 8	4,6	4,6	7,0	5,0	6,35	7,9	10,3	23,8	2,0	10,0	2,5
Ø 8 (Italia)	10,0	4,5	7,0	5,0 +0,5 0	7,0 +0,2 0	8,0 +0,2 0	9,8 +0,2 0	20,0	[illegible]	10,0	2,5

Nota per l'Italia:

(i) Quando d_1 viene ottenuto per fusione, il valore 5 mm può essere aumentato fino a 5,6 mm.

(ii) Per tutte le dimensioni senza tolleranza, usare ±0,5.

APPENDICE ZA (informativa) PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva sugli apparecchi a gas (90/396/CEE).

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili ai prodotti che rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma possono essere di supporto ai requisiti della Direttiva sugli Apparecchi a Gas.

La conformità ai punti della presente norma costituisce un mezzo per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA associati.

prospetto ZA.1

Requisito essenziale	Oggetto	Requisiti della presente norma	Note
1	Appendice I Condizioni generali		
1.1	Sicurezza di funzionamento	1	
1.2	Marcatura e istruzioni Istruzioni per l'installatore Istruzioni per l'utilizzatore Avvertenze Lingue ufficiali	))) 7)	
1.2.1	Informazioni contenute nelle istruzioni tecniche	)) 7.2	
1.2.2	Marcatura sull'apparecchio e sull'imballaggio	)	
1.2.3		5.10 - 7.1 - 7.3	
1.3	Accessori		Non applicabile
2	Materiali		
2.1	Caratteristiche	5.3	
2.2	Garanzia	1 e premessa	
3	Progetto e costruzione		
3.1	Generalità		
3.1.1	Instabilità, deformazioni, rottura e usura	5.3 - 5.4 - 5.5 - 5.7 - 5.8 - 5.9 - 5.12 - 5.14 - 5.16	
3.1.2	Condensazione	5.21	
3.1.3	Rischio di esplosione	5.6	
3.1.4	Penetrazione di aria e acqua	5.24 - 7.1 - 7.2 - 7.3	
3.1.5	Usuali oscillazioni dell'energia ausiliaria	5.24	
3.1.6	Inusuali oscillazioni dell'energia ausiliaria	5.24	
3.1.7	Pericoli di natura elettrica	5.24	
3.1.8	Parti sotto pressione		Non applicabile
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza: - dispositivi di sorveglianza di fiamma - termostati - valvole automatiche di arresto	 5.13 5.9.3 5.9.4	
3.1.10	Dispositivi di sicurezza e comando	5.13	
3.1.11	Protezione delle parti regolate dal costruttore	5.2 - 5.4	
3.1.12	Marcatura delle manopole e dei dispositivi di comando o regolazione	5.1	
3.2	Rilascio di gas incombusto		
3.2.1	Rischio di perdite di gas	5.6 - 5.7	
3.2.2	Rischio di accumulo nell'apparecchio	5.13	
3.2.3	Rischio di accumulo nell'ambiente	5.13 - 5.14	
3.3	Accensione	5.12 - 5.13 - 5.21	
3.4	Combustione		
3.4.1	Stabilità di fiamma - Concentrazione di sostanze dannose alla salute nei prodotti della combustione	5.22 - 5.23	
3.4.2	Rilascio accidentale dei prodotti della combustione		Non applicabile
3.4.3	Condizioni di tiraggio anomale	5.23	
3.4.4	Quantità di CO nell'ambiente (apparecchi da riscaldamento non raccordati e per il riscaldamento dell'acqua)		Non applicabile
3.5	Uso razionale dell'energia	1	
3.6	Temperature	5.17 - 5.19 - 5.20	
3.6.1	Pavimento e superfici adiacenti	5.18	
3.6.2	Manopole di comando	5.17	
3.6.3	Temperatura delle superfici esterne	5.17	
3.7	Materiali a contatto con alimenti e acqua per uso sanitario		Non applicabile
	Appendice II	1 e premessa	
	Appendice III	7.1	

NORMA ITALIANA

Generatori di aria calda a gas per uso domestico e non domestico

Requisiti supplementari per generatori di aria calda a condensazione

UNI EN 1196

MARZO 2001

Domestic and non-domestic gas-fired air heaters
Supplementary requirements for condensing air heaters

DESCRITTORI	Apparecchio di riscaldamento, generatore di aria calda, apparecchio a gas, condensazione, vapore acqueo, definizione, requisito di funzionamento, caratteristica costruttiva, progetto, valutazione prestazionale, prova, installazione, utilizzazione, informazione tecnica
CLASSIFICAZIONE ICS	91.140.10; 97.100.01
SOMMARIO	La norma specifica i requisiti supplementari ed i metodi di prova per gli apparecchi a gas per il riscaldamento dell'aria; per uso domestico e non domestico, dotati o meno di ventilatore nel circuito di combustione, e progettati in modo da ottenere la condensazione del vapore acqueo dai prodotti della combustione.
RELAZIONI NAZIONALI	
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 1196:1998 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 1196 (edizione giugno 1998).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 21 febbraio 2001
RICONFERMA	

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 1196 (edizione giugno 1998), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - via Fabiani 5, 20097 San Donato Milanese MI), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 30 gennaio 1998.

INDICE

NORMA EUROPEA

Generatori di aria calda a gas per uso domestico e non domestico

Requisiti supplementari per generatori di aria calda a condensazione

EN 1196

GIUGNO 1998

EUROPEAN STANDARD — Domestic and non-domestic gas-fired air heaters
Supplementary requirements for condensing air heaters

NORME EUROPÉENNE — Générateurs d'air chaud à usages domestique et non domestique utilisant les combustibles gazeux
Exigences complémentaires pour les générateurs d'air chaud à condensation

EUROPÄISCHE NORM — Gasbefeuerte Warmlufterzeuger für den häuslichen und den nicht-häuslichen Gebrauch
Zusätzliche Anforderungen an kondensierende Warmlufterzeuger

DESCRITTORI — Apparecchio di riscaldamento, generatore di aria calda, apparecchio a gas, condensazione, vapore acqueo, definizione, requisito di funzionamento, caratteristica costruttiva, progetto, valutazione prestazionale, prova, installazione, utilizzazione, informazione tecnica

ICS — 91.140.10

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 26 marzo 1998.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 179 "Generatori di aria calda a gas", la cui segreteria è affidata al NNI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro dicembre 1998, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro dicembre 1998.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio, ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

Per la corrispondenza con la/e Direttiva/e UE, vedere l'appendice ZA informativa, che costituisce parte integrante della presente norma.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma specifica i requisiti supplementari ed i metodi di prova per gli apparecchi a gas per il riscaldamento dell'aria, progettati in modo da ottenere la condensazione del vapore acqueo dai prodotti della combustione. Su questo argomento essa costituisce un'estensione delle norme europee EN 778 ed EN 1319 per i generatori di aria calda ad uso domestico, e delle EN 621 ed EN 1020 per quelli ad uso non domestico.

La presente norma si applica agli apparecchi a gas per il riscaldamento dell'aria, dotati o meno di ventilatore nel circuito di combustione, appartenenti ad una delle seguenti categorie, secondo la loro costruzione:

- generatori di aria calda integrali dotati almeno di uno scambiatore di calore a condensazione;
- generatori di aria calda non a condensazione dotati di uno scambiatore di calore a condensazione aggiuntivo integrato;
- generatori di aria calda non a condensazione, dotati di uno scambiatore di calore a condensazione aggiuntivo integrato, per il recupero di calore dai prodotti della combustione e dall'aria di ventilazione, se applicabile.

La presente norma europea copre soltanto le prove di tipo.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 621 — Non-domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW, without a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products [Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas, con portata termica, riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 300 kW e non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione]

EN 778 — Domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating non exceeding a net heat input of 70 kW, without a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products [Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti domestici, alimentati a gas, di portata termica, non maggiore di 70 kW, senza ventilatore nel circuito di combustione]

EN 1020 — Non-domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW, incorporating a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products [Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas, di portata termica riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 300 kW, equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione]

EN 1319 — Domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating, with fan-assisted burners not exceeding a net heat input of 70 kW [Generatori di aria calda a convezione forzata alimentati a gas, per il riscaldamento di locali ad uso abitativo, equipaggiati con bruciatore munito di ventilatore, con portata termica nominale, riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 70 kW]

3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma europea, si applicano le seguenti definizioni, che completano le definizioni riportate nelle norme sui generatori di calore precedentemente citate:

3.1 **generatore di aria calda a condensazione**: Generatore di aria calda nel quale, in condizioni di funzionamento normali, il vapore acqueo contenuto nei prodotti della combustione viene parzialmente o totalmente fatto condensare per utilizzare il calore latente del vapore acqueo stesso per il riscaldamento.

3.2 **condensa**: Liquido formato dai prodotti della combustione durante il processo di condensazione.

3.3 **dispositivo di raccolta della condensa**: Elemento dell'apparecchio progettato per raccogliere la condensa in modo da poterla scaricare.

4 REQUISITI COSTRUTTIVI E DI PROGETTO

4.1 Generalità

Tutti gli elementi dello/degli scambiatore/i di calore e gli altri elementi dell'apparecchio in grado di venire in contatto con la condensa in condizioni di funzionamento normali e in condizioni di equilibrio termico, devono essere realizzati con materiali sufficientemente resistenti alla corrosione oppure devono essere sufficientemente protetti dalla corrosione, per garantire una ragionevole durata di vita degli apparecchi installati, utilizzati e sottoposti a manutenzione conformemente alle istruzioni del costruttore.

I collegamenti nei punti in cui può avvenire condensazione o nei quali si può avere presenza di condensa, non devono dar luogo a corrosione.

Il costruttore deve fornire l'evidenza di aver effettuato valutazioni, prove e/o di avere acquisito l'esperienza necessaria a confermare che i materiali utilizzati e i metodi di costruzione adottati sono idonei allo scopo previsto.

4.2 Materiali

Il rame e le leghe a base di rame non devono essere utilizzate per gli elementi che trasportano la condensa.

4.3 Accessibilità, montaggio e smontaggio degli elementi che trasportano la condensa

Un eventuale dispositivo per la raccolta della condensa o altri mezzi previsti per lo scarico continuo della condensa che si forma durante il normale funzionamento, devono essere costruiti in modo che possano essere puliti conformemente le istruzioni del costruttore.

4.4 Scarico della condensa

L'apparecchio deve essere dotato di uno o più scarichi della condensa. Gli scarichi interni all'apparecchio devono avere diametro interno di almeno 13 mm. Lo scarico principale per il collegamento allo scarico esterno deve avere diametro interno di almeno 25 mm.

Gli scarichi della condensa devono essere progettati e disposti in modo che i prodotti della combustione non vengano evacuati attraverso tali scarichi.

Se l'apparecchio è dotato di camera di combustione a tenuta, la condensa che si forma sia nell'apparecchio sia nel sistema di evacuazione dei prodotti della combustione deve essere scaricata attraverso uno o più scarichi condensa. Gli scarichi per il sistema di evacuazione dei prodotti della combustione possono essere gli stessi dell'apparecchio. La condensa che si forma nel sistema di evacuazione dei prodotti della combustione deve avere un proprio apposito scarico.

Gli scarichi per l'eliminazione della condensa devono essere dotati di un sistema, per esempio un sifone o un separatore, per evitare perdite dei prodotti della combustione o di aria comburente.

Se l'uscita della condensa del generatore di aria calda è ostruita o se la pompa per lo scarico della condensa non funziona, le modalità di costruzione devono essere tali da non far nascere situazioni di pericolo quando l'apparecchio è in funzione.

4.5 Sistema di neutralizzazione della condensa

Se il generatore di aria calda è dotato di un sistema di neutralizzazione della condensa, tale sistema deve essere progettato in modo che i reagenti possano essere sostituiti senza dover smontare alcuna parte dell'apparecchio.

4.6 Limitazione della temperatura dei prodotti della combustione

Se il circuito dei prodotti della combustione contiene materiali che possono essere alterati dal calore, l'apparecchio deve comprendere un dispositivo per evitare che la temperatura dei prodotti della combustione superi la massima temperatura ammissibile per i materiali, dichiarata dal costruttore.

Il dispositivo di limitazione della temperatura dei prodotti della combustione deve essere, durante il funzionamento, a sicurezza positiva, non regolabile e non accessibile senza l'ausilio di utensili.

5 REQUISITI DI FUNZIONAMENTO

5.1 Generalità

I seguenti requisiti completano o sostituiscono quelli indicati nelle norme sui generatori di aria calda citate in 1.

5.2 Scarico della condensa

Se l'apparecchio viene installato secondo le condizioni di prova di cui in 6.2, la condensa si deve formare soltanto nei punti destinati a tale scopo e deve essere prontamente scaricata.

La condensa non deve raggiungere elementi dell'apparecchio non previsti per raccoglierla e scaricarla e non deve interferire con il normale funzionamento dell'apparecchio.

5.3 Tenuta degli elementi che trasportano la condensa

La condensa non deve fuoriuscire dal circuito della condensa dell'apparecchio.

5.4 Composizione della condensa

Se il costruttore dichiara la composizione chimica della condensa, la composizione misurata deve essere conforme alla dichiarazione del costruttore.

5.5 Sistema di neutralizzazione della condensa

Se il generatore di aria calda è dotato di un sistema di neutralizzazione della condensa, il valore del pH della condensa neutralizzata non deve essere minore di 6.

5.6 Sistema di scarico della condensa

5.6.1 Dimensionamento

Le dimensioni del sistema di scarico della condensa o la portata di una pompa per lo scarico della condensa, devono essere tali che la massima quantità di condensa che si può formare in condizioni limite, come simulato in 6.6.1, possa essere scaricata.

5.6.2 Comportamento in caso di blocco o guasto della pompa

Il blocco dello scarico o degli scarichi della condensa o l'arresto della pompa per lo scarico della condensa non devono portare a concentrazioni di CO nei prodotti della combustione maggiori dello 0,1% e la fuoriuscita di condensa non deve verificarsi prima che avvengano lo spegnimento di sicurezza o il blocco.

5.6.3 Tenuta del circuito di combustione

Nelle condizioni di cui in 6.6.3, un separatore o un sifone devono assicurare una guardia idraulica di almeno 25 mm.

5.7 Limitazione della temperatura dei prodotti della combustione

Se è previsto un dispositivo per la limitazione della temperatura dei prodotti della combustione come specificato in 4.6, la temperatura dei prodotti della combustione misurata secondo 6.7, non deve superare la massima temperatura di esercizio ammissibile per i materiali del circuito di combustione e del condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, specificata dal costruttore dell'apparecchio.

Il funzionamento di questo dispositivo deve provocare il blocco permanente.

5.8 Rendimento

Nelle condizioni di prova di cui in 6.8, l'apparecchio deve avere un rendimento non minore del 90% (basato sul potere calorifico inferiore).

6 METODI DI PROVA

6.1 Generalità

Se non diversamente stabilito, le prove vengono effettuate nelle condizioni generali di prova descritte dalle specifiche norme sui generatori di aria calda per uso domestico e non domestico, specificate in 1. Le condizioni particolari di regolazione richieste per i generatori di aria calda a condensazione sono specificate di seguito.

Si applicano le condizioni di riferimento per l'aria comburente, con umidità relativa del 50%.

Se non diversamente stabilito, l'apparecchio viene dotato del condotto di evacuazione avente la lunghezza minima dichiarata dal costruttore.

La temperatura dell'aria da riscaldare e dell'aria comburente all'ingresso dell'apparecchio, devono entrambe essere mantenute a (20 ± 5) °C.

6.2 Scarico della condensa

L'apparecchio viene fatto funzionare con continuità per 4 h, nel modo condensazione, alla portata termica nominale.

Durante e dopo questa condizione di funzionamento, viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.4 e 5.2.

6.3 Tenuta degli elementi che trasportano la condensa

Dopo avere effettuato la prova secondo 6.2, viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.3.

6.4 Composizione della condensa

Se necessario in conformità a 5.4, durante l'ultimo periodo della prova secondo 6.2, viene raccolta una sufficiente quantità di condensa in un recipiente idoneo (per esempio di vetro) dall'uscita dell'apparecchio, sia esso dotato o meno di sistema di neutralizzazione. La condensa raccolta viene analizzata per rilevare le concentrazioni dei suoi costituenti dichiarate dal costruttore.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.4.

6.5 Sistema di neutralizzazione della condensa

Se il generatore di aria calda è dotato di un sistema di neutralizzazione della condensa, durante l'ultimo periodo della prova secondo 6.2, viene raccolta una sufficiente quantità di condensa in un idoneo recipiente (per esempio di vetro) dall'uscita dell'apparecchio. Questa può anche essere la condensa raccolta secondo 6.4.

Viene misurato il valore del pH della condensa e viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.5.

6.6 Sistema di scarico della condensa

6.6.1 Capacità

Il dimensionamento del sistema di evacuazione della condensa o la capacità della pompa vengono verificati mediante l'introduzione delle seguenti portate equivalenti di acqua nel sistema di evacuazione:

- per il gas naturale: 2 l/h di acqua al m^3/h di gas naturale;
- per il propano: 3 l/h di acqua al m^3/h di propano;
- per il butano: 4 l/h di acqua al m^3/h di butano.

Il minimo volume di acqua utilizzato per questa prova è 2 l. Se lo scarico della condensa è uno scarico combinato per il circuito di combustione e per l'evacuazione dei prodotti della combustione, i volumi sopra indicati vengono moltiplicati per un fattore 2.

Nota I volumi sopra indicati tengono conto della possibilità di penetrazione di acqua piovana o di neve nel sistema di evacuazione dei prodotti della combustione, come progettato da alcuni costruttori.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.6.1.

6.6.2 Comportamento in caso di blocco o guasto della pompa

L'apparecchio viene fatto funzionare con continuità in modo condensazione alla portata termica nominale. Con lo scarico della condensa ostruito o con la pompa per lo scarico della condensa messa fuori servizio, viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.6.2.

Per accelerare la prova, può essere aggiunta acqua al circuito di condensazione.

6.6.3 Tenuta del circuito di combustione

L'apparecchio viene installato con la massima lunghezza del condotto di evacuazione dei prodotti della combustione dichiarata dal costruttore, e viene fatto funzionare alla massima pressione in camera di combustione. Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.6.3.

6.7 Limitazione della temperatura dei prodotti della combustione

L'apparecchio viene installato come indicato in 6.1 e secondo le istruzioni del costruttore, viene fatto funzionare alla portata termica nominale. L'apparecchio viene alimentato con uno dei gas di riferimento corrispondenti alla categoria dell'apparecchio.

Dopo il raggiungimento dell'equilibrio termico, il dispositivo di arresto per surriscaldamento dell'apparecchio o il limitatore della temperatura dell'aria viene reso non funzionante e il ventilatore di distribuzione dell'aria viene messo fuori servizio. La temperatura dei prodotti della combustione viene misurata fino a che il dispositivo di limitazione della temperatura dei prodotti della combustione spegne l'apparecchio.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.7.

6.8 Rendimento

6.8.1 Generalità

L'apparecchio viene installato secondo le istruzioni del costruttore. Il generatore di aria calda viene alimentato con il gas di riferimento corrispondente alla categoria dell'apparecchio.

Il rendimento dell'apparecchio (riferito al potere calorifico inferiore), η_i, espresso in per cento, viene determinato per ogni portata termica dichiarata dal costruttore, utilizzando il metodo indiretto basato sulla formula:

$$\eta_i = \frac{H_i - (q_1 + q_2) + S}{H_i} \times 100$$

dove:

H_i è il potere calorifico inferiore del gas in megajoule al metro cubo (MJ/m^3) a 1 013,25 mbar e 15 °C, secco;

S è il fattore di correzione dovuto alla condensazione (MJ/m^3 di gas); questo fattore S viene determinato secondo il procedimento contenuto nell'appendice A;

q_1 è la quantità di calore dei prodotti della combustione secchi, divisa per la portata termica riferita al potere calorifico inferiore, in per cento (%);

q_2 è la quantità di calore del vapore acqueo contenuto nei prodotti della combustione, divisa per la portata termica riferita al potere calorifico inferiore, in per cento (%).

6.8.2 Rendimento alla portata termica nominale

L'apparecchio viene fatto funzionare alla portata termica nominale. La portata di aria da riscaldare viene regolata in modo che sia uguale alla portata minima dichiarata dal costruttore.

In queste condizioni viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.8.

6.8.3 Rendimento alla minima portata termica

L'apparecchio viene fatto funzionare alla minima portata termica. La portata di aria da riscaldare viene regolata in modo che sia uguale alla portata minima dichiarata dal costruttore.

In queste condizioni viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.8.

7 MARCATURA E ISTRUZIONI

7.1 Marcatura

In aggiunta alle marcature richieste nelle norme dei rispettivi apparecchi, cioè EN 621, EN 778, EN 1020 o EN 1319, si applica quanto segue:

- sull'apparecchio e anche sull'imballaggio deve essere chiaramente riportato che si tratta di un apparecchio a condensazione e che devono essere applicate le norme locali relative allo scarico della condensa come effluente;
- gli apparecchi di tipo C_6 devono riportare un'etichetta saldamente fissata che indichi le limitazioni sui materiali idonei all'impiego con l'apparecchio, inclusa la massima temperatura di esercizio che il condotto di evacuazione dei prodotti della combustione può sopportare durante l'uso. L'etichetta deve attirare l'attenzione sulle istruzioni di installazione per quanto riguarda questo argomento e deve essere collocata vicino all'uscita del condotto di evacuazione dei prodotti della combustione.

7.2 Istruzioni per l'installazione

In aggiunta alle istruzioni richieste nelle norme dei corrispondenti apparecchi, cioè EN 621, EN 778, EN 1020 o EN 1319, le istruzioni per l'installazione devono contenere le seguenti informazioni:

- caratteristiche dettagliate del condotto dei prodotti della combustione, dell'aria comburente e del sistema di scarico della condensa, incluse le quantità di condensa prodotte dall'apparecchio e/o dal suo sistema di evacuazione dei prodotti della combustione; in particolare, deve essere attirata l'attenzione sulla necessità di evitare tratti orizzontali nei condotti per l'evacuazione dei prodotti della combustione e nei condotti per lo scarico della condensa;
- un elenco di appropriati materiali idonei per l'uso nei sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione e i limiti di temperatura applicabili;
- se opportuno, le istruzioni per lo smontaggio dello scambiatore di calore in cui si forma la condensa;
- le istruzioni per l'installazione dell'apparecchio in situazioni in cui deve essere installato un sistema di neutralizzazione della condensa;
- riferimenti alle norme nazionali e/o locali che si devono applicare per lo scarico della condensa;
- attirare l'attenzione dell'installatore sulla possibilità di congelamento della condensa nel sistema di evacuazione della condensa e nei componenti esterni dell'evacuazione dei prodotti della combustione;
- qualunque istruzione particolare per la messa in servizio e l'assistenza, se necessario.

7.3 Istruzioni per l'utilizzatore

In aggiunta alle istruzioni richieste nelle norme dei corrispondenti apparecchi, cioè EN 621, EN 778, EN 1020 o EN 1319, le istruzioni per l'utilizzatore devono contenere una breve descrizione del funzionamento del generatore di aria calda. Devono essere trattati i seguenti punti:

- l'apparecchio è dotato di uno scambiatore di calore in cui si forma condensa;
- le misure prese per garantire che la condensa venga scaricata dall'apparecchio e dal sistema di evacuazione dei prodotti della combustione;
- gli scarichi della condensa non devono essere modificati nè ostruiti;
- interventi nel caso di pericolo di congelamento della condensa, relativamente al sistema di scarico e ai componenti esterni dell'evacuazione dei prodotti della combustione;
- se opportuno, l'azione necessaria e la relativa frequenza di pulizia dei separatori, dei sifoni, ecc. tra i periodici interventi di manutenzione dell'apparecchio;
- se applicabile, una descrizione delle procedure e degli intervalli di tempo per la sostituzione dei reagenti in un sistema di neutralizzazione della condensa.

APPENDICE A (normativa) DETERMINAZIONE DEL FATTORE DI CORREZIONE PER LA CONDENSAZIONE (*S* NELL'EQUAZIONE DEL RENDIMENTO)

La correzione è basata sulla condensa raccolta, espressa in kg di condensa al m^3 di gas utilizzato.

Per gli apparecchi senza condensazione, $S = 0$.

Per gli apparecchi a condensazione, *S* viene calcolato con la seguente formula:

$S = S_A + S_B - S_C$

dove:

S_A è il calore di condensazione recuperato dalla condensa raccolta, alla temperatura di riferimento di 15 °C (in MJ/m^3 di gas);
= condensa raccolta (kg/m^3 di gas) × calore latente di condensazione a 15 °C (2,466 MJ/kg);

S_B è il calore sensibile del vapore acqueo che si è condensato (in MJ/m^3 di gas) tra la temperatura di riferimento (15 °C) e la temperatura dei gas prodotti dalla combustione.
Questa quantità di calore sensibile non è tuttavia perduta e perciò deve essere conteggiata in diminuzione della perdita di calore sensibile. Si ha quindi:
S_B = condensa raccolta (kg/m^3 di gas) × 1,294 × entalpia (vapore acqueo) × ΔT_1.

Nota 1 Il valore 1,294 è il rapporto fra vapore acqueo in m^3 e la condensa in kg, a 15 °C. Questo valore può essere arrotondato a 1,3 per tenere conto delle perdite di vapore nel circuito della condensa.

S_C è la perdita di calore sensibile della condensa liquida al di sopra del valore di riferimento (15 °C) in MJ/m^3 di gas;
= condensa raccolta (kg/m^3 di gas) × calore specifico (0,00418 MJ/kg K) × ΔT_2.

Nota 2 ΔT_2 è la differenza tra la temperatura di riferimento (15 °C) e la temperatura della condensa all'uscita del sistema di scarico della condensa dell'apparecchio, così come ΔT_1 è l'aumento di temperatura dei prodotti della combustione al di sopra del valore di riferimento.

APPENDICE B (informativa) — CATEGORIE SPECIALI COMMERCIALIZZATE A LIVELLO NAZIONALE O LOCALE

B.1 Gas di prova corrispondenti alle categorie speciali

I gas di prova corrispondenti ai gas distribuiti a livello nazionale o locale sono indicati nel prospetto B.1.

prospetto B.1 **Gas di prova corrispondenti alle categorie commercializzate a livello nazionale o locale**

Categoria	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine	Paese
I_{2Esi}, I_{2Er}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231	G 21	FR
II_{1c2E+}	G 130, G 20	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	FR
II_{1c2Esi}, II_{1c2Er}	G 130, G 20, G 25	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	FR
II_{2Esi3+}, II_{2Er3+}	G 20, G 25, G 30	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	FR
II_{2Esi3P}, II_{2Er3P}	G 20, G 25, G 31	G 21	G 222, G 32	G 231	G 31, G 32	FR
$III_{1c2E+3+}$	G 130, G 20, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	FR
$III_{1c2E+3P}$	G 130, G 20, G 31	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	FR
$III_{1c2Esi3+}$, $III_{1c2Er3+}$	G 130, G 20, G 25, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	FR
$III_{1c2Esi3P}$, $III_{1c2Er3P}$	G 130, G 20, G 25, G 31	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	FR

B.2 Definizione delle categorie speciali

B.2.1 Categoria I

B.2.1.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della seconda famiglia e gas ad essa collegati

Categoria I_{2Esi}: Apparecchi in grado di utilizzare soltanto i gas del gruppo E della seconda famiglia, e funzionanti alla opportuna pressione di una coppia di pressioni. La sostituzione di un gas della gamma Es del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 44,8 MJ/m^3 e 54,7 MJ/m^3) con un gas della gamma Ei del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 40,9 MJ/m^3 e 44,8 MJ/m^3) o viceversa, richiede una modifica alla regolazione del bruciatore ed eventualmente un cambio degli iniettori, degli orifizi calibrati e del dispositivo di controllo dell'atmosfera.

Categoria I_{2Er}: Apparecchi in grado di utilizzare soltanto i gas del gruppo E della seconda famiglia, e in grado di funzionare con una coppia di pressioni senza regolazione dell'apparecchio. Comunque, la regolazione specifica della portata di gas del bruciatore è facoltativa per la sostituzione di un gas della gamma Es del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 44,8 MJ/m^3 e 54,7 MJ/m^3) con un gas della gamma Ei del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 40,9 MJ/m^3 e 44,8 MJ/m^3). Se tale regolazione è stata effettuata, è poi necessaria una nuova regolazione per ripassare all'uso di un gas della gamma Es del gruppo E.

B.2.2 Categoria II

B.2.2.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della prima famiglia o collegati ad essa e gas della seconda famiglia o collegati ad essa

Categoria II_{1c2E+}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}.

Categoria II_{1c2Esi}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}.

Categoria II_{1c2Er}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}.

B.2.2.2 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della seconda famiglia o collegati ad essa e gas della terza famiglia

Categoria II_{2Esi3+}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2Esi3P}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria II_{2Er3+}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2Er3P}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

B.2.3 Categoria III

Categoria $III_{1c2E+3+}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1c2E+3P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $III_{1c2Esi3+}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1c2Esi3P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $III_{1c2Er3+}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1c2Er3P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

APPENDICE C (informativa) DEVIAZIONI A

Deviazione A: Deviazione nazionale, basata su regole tecniche il cui emendamento non è attualmente di competenza del membro del CEN/CENELEC.

La presente norma europea rientra nella Direttiva 90/396/CEE sull'armonizzazione delle leggi degli Stati Membri sugli apparecchi a gas.

Le deviazioni A in un Paese EFTA sostituiscono le disposizioni corrispondenti della norma europea in detto Paese, fino al loro ritiro.

Svizzera

È applicabile la legge svizzera (Luftreinhalte-Verordnung, LRV) del 16 dicembre 1985 (situazione al 01.01.1993) in sostituzione dei requisiti di cui in 5.8 e delle norme dei corrispondenti apparecchi, EN 621, EN 778, EN 1020 o EN 1319 sul rendimento energetico (perdite al camino, perdite durante l'arresto) e per le emissioni di CO e NO_x.

APPENDICE ZA (informativa)

PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva UE 90/396/CEE sull'armonizzazione delle leggi degli Stati Membri sugli apparecchi a gas.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili ai prodotti che rientrano nello scopo e nel campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma, nel prospetto ZA.1, supportano i requisiti della Direttiva 90/396/CEE. Nel seguente prospetto sono stati inclusi soltanto i requisiti essenziali applicabili alla presente norma. Tutti gli altri requisiti sono già trattati nelle norme sui generatori di aria calda EN 621, EN 778, EN 1020 ed EN 1319.

La conformità ai punti della presente norma costituisce uno dei mezzi per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA associati.

prospetto ZA.1

Requisito essenziale	Oggetto	Punti pertinenti della EN 1196
1	**Allegato I della Direttiva** **Condizioni generali**	
1.1	Sicurezza di funzionamento	Tutta la norma
1.2	Istruzioni: - installatore - utilizzatore Avvertenze: - apparecchio - imballaggio	 7.2 7.3 7.1 7.1
1.2.2	Istruzioni per l'utilizzatore contenenti: - tutte le istruzioni - restrizioni per l'utilizzazione	 7.3 Non applicabile
2	**Materiali**	
2.1	Idoneità all'uso	4.1
3	**Progettazione e costruzione**	
3.1.2	Condensazione	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza/controllo: - dispositivo di spegnimento per la temperatura dei prodotti della combustione	4.6
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	5.8

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. 0270024200 - Fax 0270105992 Internet: www.uni.com - Email: diffusione@uni.com
Roma	Via delle Colonnelle, 18 - 00186 Roma - Tel. 0669923074 - Fax 066991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Ancona	c/o SO.GE.S.I. Via Filonzi - 60131 Ancona - Tel. 0712900240 - Fax 0712866831
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. 0804670301 - Fax 0804670553
Bologna	c/o CERMET Via Cadriano, 23 - 40057 Cadriano di Granarolo (BO) - Tel. 051764811 - Fax 051763382
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. 0302590656 - Fax 0302590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. 070349961 - Fax 07034996306
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. 095445977 - Fax 095446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. 0552707206 - Fax 0552707204
Genova	c/o CLP Centro Ligure per la Produttività Via Garibaldi, 6 - 16124 Genova - Tel. 0102704279 - Fax 0102704436
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. 0187728225 - Fax 0187777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. 0815537106 - Fax 0815537112
Pescara	c/o Azienda Speciale Innovazione Promozione ASIP Via Conte di Ruvo, 2 - 65127 Pescara - Tel. 08561207 - Fax 08561487
Reggio Calabria	c/o IN.FORM.A. Azienda Speciale della Camera di Commercio Via T. Campanella, 12 - 89125 Reggio Calabria - Tel. 096527769 - Fax 0965332373
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. 0116700511 - Fax 0116965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Palazzo Cristallo - Via Roma, 4/d - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. 0422608858 - Fax 0422608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 San Giovanni al Natisone (UD) - Tel. 0432747211 - Fax 0432747250
Vicenza	c/o TECNOIMPRESA I.P.I. S.r.l. Corso Palladio, 15 - 36100 Vicenza - Tel. 0444232794 - Fax 0444545573

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

NORMA ITALIANA

Dispositivi di sorveglianza di pressione per bruciatori ed apparecchi a gas

UNI EN 1854

GIUGNO 2000

Pressure sensing devices for gas burners and gas burning appliances

DESCRITTORI	Apparecchio a gas, bruciatore, pressione, dispositivo di controllo, dispositivo di sicurezza, definizione, classificazione, caratteristica costruttiva, materiale, caratteristica di funzionamento, tenuta, specifica, durabilità, prova, condizione di prova
CLASSIFICAZIONE ICS	23.060.40; 27.060.20
SOMMARIO	La norma specifica i requisiti ed i metodi di prova per i dispositivi di sorveglianza di pressione (dsp) per il controllo dei gas combustibili della prima, seconda e terza famiglia, dell'aria, dei prodotti della combustione e delle loro miscele per pressioni fino a 4 bar. Essa tratta tutti i tipi di dsp, compresi quelli elettronici, quelli differenziali e quelli inferenziali. I requisiti per i dsp di classe "S" sono destinati a soddisfare i requisiti di maggior affidabilità per le caldaie a vapore. I metodi di prova descritti sono relativi alle prove di tipo del prodotto; non sono considerati i metodi di prova per la verifica della produzione.
RELAZIONI NAZIONALI	
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 1854:1997 + A1:1998 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 1854 (edizione agosto 1997) e dell'aggiornamento A1 (edizione novembre 1998).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 22 maggio 2000
RICONFERMA	

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 1854 (edizione agosto 1997) e dell'aggiornamento A1 (edizione novembre 1998), che assumono così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - via Fabiani 5, 20097 San Donato Milanese), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 10 giugno 1997, l'aggiornamento A1 l'8 settembre 1998, la versione in lingua italiana della norma il 18 febbraio 1999 e dell'aggiornamento A1 il 26 maggio 2000.

Per agevolare gli utenti, viene di seguito indicata la corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane vigenti:

EN 298:1993	=	UNI EN 298:1995
EN 549:1994	=	UNI EN 549:1996
ENV 1954:1996	=	UNI ENV 1954:1998
ISO 4400:1994	=	UNI ISO 4400:1997
ISO 6952:1994	=	UNI ISO 6952:1998

INDICE

NORMA EUROPEA

Dispositivi di sorveglianza di pressione per bruciatori ed apparecchi a gas

EN 1854
AGOSTO 1997

+ A1
NOVEMBRE 1998

EUROPEAN STANDARD — Pressure sensing devices for gas burners and gas burning appliances

NORME EUROPÉENNE — Dispositifs de surveillance de pression pour brûleurs à gaz et appareils à gaz

EUROPÄISCHE NORM — Druckwächter für Gasbrenner und Gasgeräte

DESCRITTORI — Apparecchio a gas, bruciatore, pressione, dispositivo di controllo, dispositivo di sicurezza, definizione, classificazione, caratteristica costruttiva, materiale, caratteristica di funzionamento, tenuta, specifica, durabilità, prova, condizione di prova

ICS — 23.060.40; 27.060.20

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 24 luglio 1997.

L'aggiornamento A1 è stato approvato dal CEN il 30 ottobre 1998.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA ALLA NORMA EN 1854

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 58 "Dispositivi di sicurezza e controllo per bruciatori ed apparecchi a gas", la cui segreteria è affidata al BSI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro febbraio 1998, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro febbraio 1998.

Per la corrispondenza con la/e Direttiva/e UE, vedere l'appendice informativa ZA, che è parte integrante della presente norma.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

PREMESSA ALL'AGGIORNAMENTO A1

Il presente aggiornamento EN 1854:1997/A1:1998 alla EN 1854:1997 è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 58 "Dispositivi di sicurezza e controllo per bruciatori ed apparecchi a gas", la cui segreteria è affidata al BSI.

Al presente aggiornamento alla norma europea EN 1854:1997 deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro maggio 1999, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro maggio 1999.

Il presente aggiornamento alla norma europea EN 1854:1997 è stato elaborato nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea specifica i requisiti ed i metodi di prova per i dispositivi di sorveglianza di pressione (di seguito denominati dsp) per il controllo dei gas combustibili della prima, seconda e terza famiglia, dell'aria, dei prodotti della combustione e delle loro miscele per pressioni fino a 4 bar. Essa tratta tutti i tipi di dsp, compresi quelli elettronici, quelli differenziali e quelli inferenziali.

I requisiti per i dsp di classe "S", sono destinati a soddisfare i requisiti di maggior affidabilità per le caldaie a vapore.

I metodi di prova forniti nella presente norma sono previsti per le prove di tipo del prodotto. Le prove previste per la verifica della produzione non sono incluse.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 298:1993	Automatic gas burner control systems for gas burners and gas burning appliances with or without fans [Sistemi automatici di comando e sicurezza per bruciatori a gas e apparecchi a gas con o senza ventilatore]
EN 549:1994	Specification for rubber materials for seals and diaphragms for gas appliances and gas equipment [Materiali in gomma per dispositivi di tenuta e diaframmi per apparecchi a gas e relativi equipaggiamenti]
ENV 1954:1996	Internal and external fault behaviour of safety related electronic parts of gas appliances [Comportamento delle parti elettroniche riguardanti la sicurezza negli apparecchi a gas in caso di guasti interni e sollecitazioni esterne]
EN 60529:1991	Classification of degrees of protection provided by enclosures (IP code) [Gradi di protezione degli involucri (codice IP)]
EN 60730-1:1995	Automatic electrical controls for household and similar use - General requirements [Dispositivi elettrici automatici di comando per uso domestico e similare - Requisiti generali]
EN 60730-2-6:1995	Automatic electrical controls for household and similar use - Particular requirements for automatic electrical pressure sensing controls including mechanical requirements [Dispositivi elettrici automatici di comando per uso domestico e similare - Norme particolari per dispositivi elettrici automatici di comando sensibili alla pressione, comprese le prescrizioni meccaniche]
EN 61058	Switches for appliances [Interruttori per apparecchi]
ISO 7-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Designation, dimensions and tolerances [Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze]
ISO 65:1981	Carbon steel tubes suitable for screwing in accordance with ISO 7-1 [Tubi di acciaio al carbonio filettabili secondo la ISO 7-1]
ISO 75:1993	Plastics - Determination of temperature of deflection under load [Materie plastiche - Determinazione della temperatura di inflessione sotto carico]
ISO 228-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads - Dimensions, tolerances and designation [Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto - Dimensioni, tolleranze e designazione]
ISO 262:1973	ISO general purpose metric screw threads - Selected sizes for screws, bolts and nuts [Filettature metriche ISO per impieghi generali - Selezione di dimensioni per viti, bulloni e dadi]
ISO 301:1981	Zinc alloy ingots intended for casting [Lingotti di lega di zinco per fonderia]
IEC 536:1992	Classification of electrical and electronic equipment with regard to protection against electric shock [Classificazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche in relazione alla protezione contro la scossa elettrica]
ISO 1817:1985	Rubber vulcanized - Determination of the effect of liquids [Gomma vulcanizzata - Determinazione dell'azione dei liquidi]
ISO 4400:1994	Fluid power systems and components - Three-pin electrical plug connectors with earth contact - Characteristics and requirements [Oleoidraulica e pneumatica - Connettori elettrici a spina con tre spinotti e contatto di sicurezza]
ISO 7005	Metallic flanges [Flange metalliche]
ISO 6952:1994	Fluid power systems and components - Two-pin electrical plug connectors with earth contact - Characteristics and requirements [Oleoidraulica e pneumatica - Connettori elettrici a spina con due spinotti e contatto di sicurezza]

3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma, si applicano le definizioni seguenti:

3.1 **dispositivo di sorveglianza di pressione** (dsp): Dispositivo che rileva la pressione e fornisce un segnale.

3.2 **massima pressione di lavoro** (p_{max}): Massima pressione positiva o negativa, dichiarata dal costruttore che il dsp può sopportare, senza danneggiarsi.

3.3 **pressione di funzionamento**: Pressione alla quale il dsp funziona o commuta.

3.4 **regolazione massima**: Massima pressione dichiarata, alla quale il dsp può essere regolato.

3.5 **regolazione minima**: Minima pressione dichiarata, alla quale il dsp può essere regolato.

3.6 **campo di pressione di funzionamento (campo di regolazione)**: Campo di regolazione del dsp, compreso tra i punti di regolazione massimo e minimo.

3.7 **pressione di funzionamento superiore**: Pressione alla quale il dsp è in funzione o commuta, durante un aumento di pressione.

3.8 **pressione di funzionamento inferiore**: Pressione alla quale il dsp è in funzione o commuta, durante una diminuzione di pressione.

3.9 **differenziale di funzionamento**: Differenza tra le pressioni di funzionamento superiore ed inferiore.

3.10 **scostamento**: Differenza tra la pressione di funzionamento dichiarata o indicata e la pressione effettiva misurata prima della prova di durata, espressa come percentuale della pressione di funzionamento dichiarata o indicata.

3.11 **deriva**: Differenza tra i valori misurati della pressione di funzionamento prima e dopo la prova di durata, espressa come percentuale della pressione di funzionamento prima della prova di durata.

3.12 **condizioni di riferimento**: Le condizioni di riferimento per l'aria e per i gas sono 15 °C, 1 013 mbar, gas secco.

4 CLASSIFICAZIONE

I dsp devono essere classificati secondo le seguenti classi:

a) fluido controllato, per esempio aria, gas combustibile, prodotti della combustione;
b) classe di protezione elettrica secondo la IEC 536:1992 (classe I, II o III);
c) classe di software secondo la EN 60730-1:1995 (A, B o C);
d) classe P secondo la EN 60529:1991;
e) resistenza alle vibrazioni, se applicabile (vedere 7.5.6);
f) classe "S", se applicabile (vedere 7.5.5).

5 UNITÀ DI MISURA

5.1 Tutte le dimensioni sono espresse in millimetri.

5.2 Tutte le pressioni sono pressioni statiche riferite alla pressione atmosferica, e sono espresse in millibar o in bar[1)].

5.3 Le coppie sono espresse in newton · metro.

6 REQUISITI COSTRUTTIVI

6.1 Generalità

6.1.1 I dsp devono essere progettati, costruiti e assemblati in modo che funzionino correttamente quando installati e utilizzati secondo le istruzioni del costruttore.

6.1.2 I dsp devono essere privi di spigoli e angoli vivi, che possano causare danni, ferite o un funzionamento non corretto.

6.1.3 I dsp devono essere progettati in modo che l'accesso alle parti interne sia consentito solo con l'utilizzo di utensili.

6.1.4 Le parti che necessitano di essere smontate (per esempio per manutenzione) devono poter essere smontate e rimontate con utensili reperibili comunemente e devono essere costruite o marcate in modo che, seguendo le istruzioni del costruttore, sia impossibile l'assemblaggio non corretto.

6.1.5 La funzione degli organi in movimento (per esempio membrane, soffietti) non deve essere ostacolata da altri componenti.

6.1.6 I sigilli dei dispositivi di regolazione, se utilizzati, devono essere in grado di essere rimossi e sostituiti soltanto con l'utilizzo di utensili comunemente reperibili e devono essere in grado di essere sigillati, per esempio con lacca. Un sigillo non deve ostacolare la regolazione all'interno dell'intero campo dichiarato dal costruttore.

6.1.7 L'ostruzione di canali ed orifizi ausiliari non deve portare a situazioni pericolose, oppure devono essere utilizzati mezzi opportuni contro l'ostruzione.

6.1.8 Il diametro interno delle aperture di tutti i vani utilizzati per trasmettere la pressione, non deve essere minore di 0,7 mm, eccettuati i casi in cui un'apertura più piccola venga protetta da incrostazioni e ostruzioni con mezzi opportuni, per esempio filtri, che possono essere esterni (vedere 9.2).

1) 1 mbar = 100 N/m^2 = 100 Pa.

6.1.9 Dsp per gas combustibili

6.1.9.1 I dsp per gas combustibili, devono essere inoltre conformi ai requisiti di cui in 6.1.9.2 a 6.1.9.6.

6.1.9.2 I fori per viti, perni, ecc., che vengono utilizzati per l'assemblaggio di parti del dsp o per il montaggio, non devono penetrare all'interno di condotti del gas.

Lo spessore della parete tra questi fori e i condotti del gas deve essere pari ad almeno 1 mm.

6.1.9.3 I fori necessari durante la costruzione, che collegano i condotti del gas all'ambiente ma che non influenzano la funzione del dsp, devono essere permanentemente sigillati con elementi metallici.

Nota In aggiunta, possono essere utilizzati materiali idonei per giunzioni.

6.1.9.4 Gli elementi di chiusura, compresi quelli dei punti di misurazione e di prova, che possono essere smontati per manutenzione, regolazione o conversione, devono essere realizzati in modo che la tenuta, secondo 7.3, sia ottenuta mediante mezzi meccanici (per esempio giunti metallo su metallo, O-rings). Ciò esclude tutti i materiali di giunzione quali liquidi, paste e nastri. La tenuta deve essere mantenuta anche in seguito a smontaggio e rimontaggio.

I materiali di giunzione, comunque, possono essere utilizzati per assemblaggi permanenti e devono rimanere efficaci nelle normali condizioni di funzionamento.

6.1.9.5 I collegamenti filettati per le parti che conducono gas combustibile, che possono essere rimossi durante la manutenzione, devono avere filettature metriche secondo la ISO 262:1979.

6.1.9.6 La brasatura dolce o altri procedimenti in cui il materiale di apporto ha un punto di fusione, dopo l'applicazione, minore di 450 °C, non devono essere utilizzati per l'assemblaggio di parti che convogliano gas, se non come trattamento supplementare di tenuta.

6.1.9.7 Le prese di misurazione della pressione, se previste, devono avere un diametro esterno di ($9^{\ 0}_{-0,5}$) mm e una lunghezza utile di almeno 10 mm per il collegamento ai tubi. Il diametro equivalente del foro non deve essere maggiore di 1 mm.

6.2 Materiali

6.2.1 Generalità

6.2.1.1 La qualità dei materiali, le dimensioni adottate ed il metodo di assemblaggio delle varie parti, devono essere tali da rendere sicure le caratteristiche di costruzione e di funzionamento. Le caratteristiche di funzionamento non devono variare in modo significativo durante una ragionevole durata di vita, se il dispositivo multifunzionale è installato e utilizzato secondo le istruzioni del costruttore. In queste condizioni, tutti i componenti devono sopportare qualsiasi sollecitazione meccanica, chimica e termica a cui possano essere soggetti durante il loro funzionamento.

6.2.1.2 Se vengono utilizzati materiali plastici, essi devono avere una temperatura di flessione al calore dichiarata non minore di 1,2 volte la massima temperatura ambiente dichiarata, misurata secondo la ISO 75:1993.

La conformità viene verificata con riferimento ai dati forniti dal costruttore.

6.2.2 Leghe di zinco

Le leghe di zinco possono essere utilizzate per elementi che conducono gas solo se sono di qualità ZnAl4 secondo la ISO 301:1981 e solo se gli elementi non devono essere sottoposti a temperatura maggiore di 80 °C. Per i collegamenti principali filettati di entrata e di uscita, sono consentite soltanto filettature esterne conformi alla ISO 228-1:1994 se tali collegamenti sono di lega di zinco.

6.2.3 Corpo

Per i dsp per gas combustibile, i vani che convogliano gas devono essere costruiti in modo che:

a) o a seguito della rimozione o della rottura di parti non metalliche, in tutte le circostanze la perdita di aria non deve essere maggiore di 70 dm^3/h alla massima pressione di esercizio, quando verificata secondo 8.3.2.2;

b) oppure il corpo e le membrane nei dsp per pressione massima di esercizio fino a 600 mbar, possono essere realizzati con materiali non metallici, purché siano soddisfatti i seguenti requisiti:
- in seguito alla prova di rottura della membrana secondo 8.3.2.3, non deve essere superata una portata di dispersione di 70 dm^3/h quando il dsp viene riportato a temperatura ambiente;
- il vano che contiene gas è protetto dall'alimentazione di gas per mezzo di un riduttore di portata di metallo, in sede metallica, avente diametro minore di 1 mm.

6.2.4 Resistenza alla corrosione e protezione superficiale

Qualsiasi parte a contatto con il gas combustibile o con l'atmosfera circostante e le molle deve essere realizzata con materiale resistente alla corrosione o deve essere adeguatamente protetta. La protezione dalla corrosione per le molle e gli altri organi in movimento, non deve essere alterata da nessun movimento.

6.2.5 Impregnazione

Un trattamento in corso di produzione quale l'impregnazione, condotto utilizzando un procedimento idoneo, quale per esempio sotto vuoto o sotto pressione interna, è consentito utilizzando idonei prodotti di tenuta.

6.2.6 Sigilli dei premistoppa per le parti in movimento

La tenuta dei passaggi delle parti mobili verso l'atmosfera e la tenuta degli elementi otturatori, devono essere realizzate soltanto con materiali solidi (per esempio materiali sinterici con un adeguato supporto meccanico ed aventi adeguata stabilità meccanica) e di tipo non deformabile permanentemente (per esempio non paste sigillanti).

I premistoppa regolabili manualmente non devono essere usati per sigillare parti in movimento. Un premistoppa regolabile, regolato solo dal costruttore e protetto da ulteriori regolazioni, che non necessita di essere regolato nuovamente, viene considerato di tipo non regolabile.

I diaframmi non devono essere utilizzati come unico elemento di tenuta verso l'atmosfera.

6.3 Collegamenti meccanici

6.3.1 Filettature per i dsp per gas combustibile

6.3.1.1 Deve essere possibile applicare con facilità le forze necessarie per effettuare qualsiasi collegamento gas, per esempio mediante opportune chiavi piatte per l'impiego di utensili comunemente reperibili in commercio.

6.3.1.2 Quando la filettatura di entrata o di uscita è costituita da un tubo filettato, essa deve essere conforme alla ISO 7-1:1994 o alla ISO 228-1:1994 e deve essere scelta nella serie fornita nel prospetto 1.

prospetto 1 **Dimensioni dei collegamenti**

Diametro nominale DN	Designazione della filettatura secondo la ISO 7-1:1994 o secondo la ISO 228-1:1994	Diametro esterno dei tubi per i raccordi a compressione (campo in mm)	Dimensione nominale delle flange secondo la ISO 7005
6	1/8	da 2 a 5	6
8	1/4	da 6 a 8	8
10	3/8	da 10 a 12	10
15	1/2	da 14 a 16	15

6.3.1.3 Per i collegamenti previsti senza tubi filettati ma con raccordi di giunzione, tali raccordi devono essere resi disponibili oppure devono essere forniti dettagli completi insieme al dsp, se le filettature non sono conformi alla ISO 7-1:1994 o alla ISO 228-1:1994.

6.3.2 Flange per i dsp per gas combustibile

Se vengono utilizzate flange non adatte al collegamento con flange conformi alla ISO 7005, devono essere forniti idonei adattatori per consentire il collegamento a flange o filettature normalizzate, oppure devono essere resi disponibili, su richiesta, dettagli completi sulle parti da accoppiare.

6.3.3 Collegamenti per dsp per aria e prodotti della combustione

Per l'aria e i prodotti della combustione, i collegamenti devono essere come dichiarato dal costruttore, ma in ogni caso se vengono utilizzate filettature, flange o raccordi a compressione, devono essere conformi a 7.4.1 o 7.4.2 rispettivamente.

I collegamenti ad innesto non devono essere utilizzati per pressioni massime di esercizio maggiori di 0,5 bar.

6.4 Requisiti elettrici

6.4.1 Eccetto dove diversamente specificato nella presente norma, i dsp devono essere conformi ai seguenti requisiti della EN 60730-2-6:1995.

a) punti 4, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26 e 27;

b) punto 11, eccetto i seguenti punti che non sono applicabili: 11.6, da 11.11.101 a 11.11.102 e da 11.101 a 11.103;

c) punto 18, eccetto i punti 18.102.1 e 18.102.2 che non sono applicabili.

6.4.2 L'elettronica e il software devono essere conformi alla classe B della EN 60730-1:1995 o della ENV 1954:1996.

6.4.3 Il gas combustibile o le miscele gassose non devono raggiungere componenti elettrici all'interno del dsp che possano formare arco elettrico o incandescenza.

6.4.4 Il grado di protezione deve essere dichiarato secondo la EN 60529:1991.

6.4.5 I dispositivi di sorveglianza di pressione, muniti di un collegamento elettrico con connettore a spina conforme alla ISO 6952:1994 o alla ISO 4400:1994, devono presentare i seguenti collegamenti tra gli spinotti e la terra:
- spinotto 4 (e) collegamento di terra
- spinotto 1 NC, normalmente chiuso
- spinotto 2 NO, normalmente aperto
- spinotto 3 COM, comune

7 REQUISITI PRESTAZIONALI

7.1 Generalità

Il dsp deve funzionare correttamente in tutte le combinazioni delle seguenti condizioni:

- in tutto il suo campo di pressione di funzionamento;
- nel campo di temperature ambiente da 0 °C a 60 °C o in un campo con limiti più ampi dichiarato dal costruttore;
- nel campo di tensione che va dall'85% al 110% della tensione nominale, oppure dall'85% della minima tensione nominale al 110% della massima tensione nominale dichiarata dal costruttore.

7.2 Posizione di montaggio

Le prestazioni del dsp devono essere soddisfacenti in tutte le posizioni di montaggio dichiarate dal costruttore.

Le istruzioni del costruttore devono riportare tutte le posizioni di montaggio per le quali sono valide tutte le scale fornite, eventualmente corrette con gli opportuni fattori di correzione.

7.3 Tenuta

Le portate di dispersione esterna indicate nel prospetto 2 non devono essere superate sia prima che dopo la prova di durata di cui in 8.3. La prova per la dispersione esterna deve essere condotta con tutti i fori di aerazione ostruiti per i dsp, per l'aria e per i prodotti della combustione.

prospetto 2 **Portate di dispersione esterna**

Massima pressione di esercizio (bar)	Portate massime di dispersione (cm^3/h di aria)	
	Per uso con gas combustibile	Per uso con aria/prodotti della combustione
≤ 1	20	200
> 1	100	1 000

Gli elementi di chiusura devono mantenere la tenuta anche dopo smontaggio e rimontaggio.

7.4 Requisiti di torsione

7.4.1 Torsione - dsp con collegamenti filettati

I dsp per gas combustibile devono essere sottoposti alle coppie specificate nel prospetto 3, secondo 8.6.2. Dopo la prova non deve esserci deformazione permanente, e qualsiasi perdita non deve superare i valori specificati in 7.3.

7.4.2 Torsione - dsp con raccordi a compressione

I dsp per gas combustibile devono essere sottoposti alle coppie specificate nel prospetto 3, secondo 8.6.2. Dopo la prova non deve esserci deformazione permanente, e qualsiasi perdita non deve superare i valori specificati in 7.3.

prospetto 3 **Coppia**

Diametro nominale DN[1]	Coppia (Nm)
6	15
8	20
10	35
15	50

1) Le dimensioni di collegamento equivalenti sono fornite nel prospetto 1.

7.5 Requisiti di funzionamento

7.5.1 Scostamento e deriva

7.5.1.1 Dsp per gas combustibile

Per i dsp per gas combustibile, lo scostamento e la deriva non devono essere maggiori di ± 15%, quando verificati secondo 8.5.

7.5.1.2 Dsp per aria e prodotti della combustione

Per i dsp per aria e prodotti della combustione, lo scostamento e la deriva non devono essere maggiori del valore dichiarato dal costruttore, quando verificati secondo 8.4.

7.5.2 Differenziale di funzionamento

7.5.2.1 Dsp per gas combustibile

Per i dsp con pressioni di funzionamento maggiori o uguali a 1 mbar, il differenziale di funzionamento dopo la prova di durata, non deve essere maggiore del 50% della pressione di funzionamento superiore.

7.5.2.2 Dsp per aria e prodotti della combustione

Per i dsp per aria e prodotti della combustione, il differenziale, dopo la prova di durata, deve essere come indicato in 7.5.2.1, se non altrimenti specificato.

7.5.3 Dsp con riazzeramento manuale

I dsp con riazzeramento manuale, devono funzionare in modo indipendente dalla manipolazione o dalla posizione dell'elemento di riazzeramento, prima e dopo la prova di durata. Il riazzeramento deve essere possibile solo manualmente sebbene ciò possa richiedere l'utilizzo di un utensile.

7.5.4 Dsp con uscita variabile

Il costruttore deve dichiarare le caratteristiche dell'uscita, incluse le tolleranze.

7.5.5 Dsp di classe "S"

I dsp designati di classe "S" devono soddisfare i seguenti requisiti aggiuntivi, che intendono dimostrare un livello superiore di prestazioni e di stabilità meccanica:

a) la dispersione del dsp deve rimanere entro i limiti indicati in 7.3 quando verificata secondo 8.7;
b) il dsp deve sopportare una prova di durata di 2 000 000 di cicli alla massima temperatura ambiente, ad una pressione di prova di 1,2 × p_{max} e ad una frequenza fino a 20 cicli/min;
c) in seguito alla prova di sovrapressione secondo 8.8, la deriva deve rimanere entro i valori indicati in 7.5.1.1;
d) gli elementi di commutazione devono avere le caratteristiche di un contatto ad azione rapida come definito nella EN 60730 o nella EN 61058;
e) il dsp non deve utilizzare relé reed o contatti reed;
f) gli elementi di misurazione sottoposti a pressione sono realizzati con materiale resistente alla corrosione;
g) massima temperatura ambiente dichiarata ≥ 70 °C;
h) il dsp soddisfa i requisiti di almeno IP44 secondo la EN 60529:1991.

7.5.6 Vibrazioni

Se un costruttore dichiara che un dsp è resistente alle vibrazioni, esso deve essere sottoposto a prova secondo 6.5.2.2 della EN 298:1993, con il dsp stesso montato nella posizione più sfavorevole secondo le dichiarazioni del costruttore. Durante la prova di vibrazione, il dsp non è sottoposto a pressione o a carico elettrico.

In seguito alla prova di vibrazione, i requisiti di deriva di cui in 7.5.1 ed i requisiti di tenuta di cui in 7.3, devono continuare ad essere soddisfatti.

7.6 Durata

7.6.1 Elastomeri

7.6.1.1 Generalità

Gli elastomeri a contatto con il gas combustibile devono essere omogenei, privi di porosità, inclusioni, granuli, bolle e imperfezioni di superficie visibili ad occhio nudo.

I materiali elastomerici utilizzati per i componenti elastomerici devono essere conformi alla EN 549:1995 oppure i componenti devono essere conformi a 7.6.1.2 e 7.6.1.3.

7.6.1.2 Resistenza ai lubrificanti

La resistenza degli elastomeri ai lubrificanti, deve essere verificata mediante una prova di immersione in olio di prova n° 2, effettuata secondo 8.5.1.2. Dopo questa prova, la variazione di massa deve essere compresa tra - 10% e + 10%.

7.6.1.3 Resistenza al gas

La resistenza al gas degli elastomeri a contatto con il gas, deve essere verificata mediante una prova di immersione utilizzando n-pentano (minimo 98% per massa di n-pentano, valutato mediante gascromatografia), effettuata secondo 8.5.1.2. Dopo questa prova, la variazione di massa deve essere compresa tra - 15% e + 15%.

7.6.2 Marcatura

Le etichette e tutte le marcature richieste devono essere resistenti all'abrasione, all'umidità e alla temperatura, e non devono né staccarsi né scolorirsi in modo tale da rendere illeggibile la marcatura.

La marcatura deve essere permanente se sottoposta a verifica secondo 8.5.2 della EN 60730-1:1995.

7.6.3 Resistenza alla corrosione

Tutte le parti del dsp devono avere un'adeguata resistenza alla corrosione, o mediante l'utilizzo di materiali resistenti alla corrosione, oppure mediante un idoneo rivestimento protettivo, per esempio vernice. Nessun elemento del dsp deve corrodersi tanto da compromettere il funzionamento corretto e sicuro del dsp.

7.6.4 Resistenza alla graffiatura

Le superfici protette esclusivamente da vernice, devono resistere alla prova di graffiatura indicata in 8.5.4 prima e dopo la prova di umidità di cui in 8.5.5, senza che la sfera che penetra il rivestimento protettivo metta a nudo il metallo.

7.6.5 Resistenza all'umidità

Tutte le parti, comprese quelle con superfici protette, per esempio da vernice o placcatura, devono resistere alla prova di umidità di cui in 8.5.5.

A seguito di questa prova:

- nessuna parte del dsp deve mostrare segni di corrosione: le superfici rivestite non devono mostrare segni di scollamento o di rigonfiamenti visibili ad occhio nudo.
- Se è presente un piccolo segno di corrosione di una parte del dsp, tale parte deve essere abbastanza resistente da garantire un adeguato margine di sicurezza per il dsp.
- Ciò nonostante, le parti del dsp la cui corrosione potrebbe compromettere la sicurezza di funzionamento continuo del dsp non devono mostrare alcun segno di corrosione.

8 METODI DI PROVA

8.1 Condizioni di prova

Le prove devono essere condotte con aria a (20 ± 5) °C e ad una temperatura di (20 ± 5) °C se le condizioni non sono indicate nell'appropriato metodo di prova (vedere 3.12).

Tutti i valori misurati devono essere corretti per le condizioni di riferimento: 15 °C, 1 013 mbar (assoluta), gas secco.

8.2 Posizione di montaggio

Le prove devono essere effettuate nella posizione di montaggio dichiarata dal costruttore. Se esistono numerose posizioni di montaggio dichiarate, le prove devono essere effettuate nella posizione più sfavorevole, per verificare la conformità con 7.2.

8.3 Tenuta

8.3.1 Generalità

Questa prova può essere effettuata con i metodi utilizzati nei laboratori nazionali, purché tali metodi diano risultati riproducibili.

In caso di contrasto, deve essere utilizzato un metodo di riferimento, per esempio:

- il metodo indicato nell'appendice A (metodo volumetrico) per pressioni di prova fino a 150 mbar compresi;
- il metodo indicato nell'appendice B (metodo della caduta di pressione) per pressioni di prova maggiori di 150 mbar.

I limiti di errore dell'apparecchiatura non devono essere maggiori di 1 cm^3 e di 0,1 mbar.

La precisione della misura deve rimanere entro 5 cm^3/h.

Le prove devono essere effettuate come segue:

a) per i gas combustibili, a 1,5 volte la massima pressione di esercizio, ma ad almeno 220 mbar;

b) per l'aria e per i prodotti della combustione, a 1,5 volte la massima pressione di esercizio.

Una formula per la conversione dal metodo della caduta di pressione al metodo volumetrico è riportato nell'appendice C.

8.3.2 Tenuta esterna

8.3.2.1 Dsp completo

Le aperture del dsp sono sottoposte a pressione, alla pressione di prova di cui in 8.3.1, secondo 7.3.

Gli elementi di chiusura (vedere 6.1.9.4) vengono smontati e rimontati 5 volte, utilizzando utensili comunemente reperibili secondo le istruzioni del costruttore, dopo di che viene verificata la tenuta.

8.3.2.2 Dsp dopo la rimozione delle parti non metalliche

Le parti non metalliche del corpo che separano un ambiente contenente gas dall'atmosfera, vengono rimosse. Le aperture del dsp vengono sottoposte a pressione alla massima pressione di esercizio. O-rings, sigilli e guarnizioni non devono essere rimosse durante la prova. Viene verificata la conformità a 6.2.3 a).

8.3.2.3 Sicurezza contro la rottura della membrana

La sicurezza contro la rottura della membrana viene verificata collocando un dsp per 1 h alla temperatura ambiente di (135 ± 2) °C. Viene applicata al meccanismo di misurazione una pressione di prova pari a 3 volte la massima pressione di esercizio per 5 min. Verificare la portata di dispersione per la conformità al 6.2.3 b) dopo che la temperatura del dsp è ritornata a quella ambiente.

8.4 Pressione di funzionamento

Verificare il dsp con un aumento o una diminuzione di pressione all'interno del 10% della normale pressione di funzionamento.

Per pressioni di funzionamento nominali minori di 10 mbar, verificare il dsp con un gradiente di pressione da 0,02 mbar/s a 0,04 mbar/s. Per pressioni di funzionamento nominali maggiori, verificare il dsp con un gradiente di pressione pari allo 0,5% della pressione di funzionamento nominale al secondo.

Ripetere la prova tre volte e calcolare il valore effettivo come media dei tre valori misurati.

8.5 Durabilità

8.5.1 Elastomeri

8.5.1.1 Elastomeri a contatto con il gas

Le prove devono essere effettuate con il componente finito o con sue parti.

8.5.1.2 Resistenza ai lubrificanti

La prova deve essere effettuata secondo 8.2 della ISO 1817:1985, utilizzando il metodo gravimetrico, ma la durata dell'immersione deve essere di (168 ± 2) h in olio n° 2 alla massima temperatura ambiente dichiarata del dsp.

Determinare la variazione relativa di massa, Δm, utilizzando la formula seguente:

$$\Delta m = \frac{m_3 - m_1}{m_1} \times 100$$

dove:

m_1 è la massa iniziale del pezzo di prova in aria;

m_3 è la massa del pezzo di prova in aria dopo immersione.

8.5.1.3 Resistenza al gas

La prova deve essere effettuata secondo 8.2 della ISO 1817:1985, utilizzando il metodo gravimetrico e il punto 9, utilizzando la determinazione della materia solubile estratta, ma nelle seguenti condizioni:

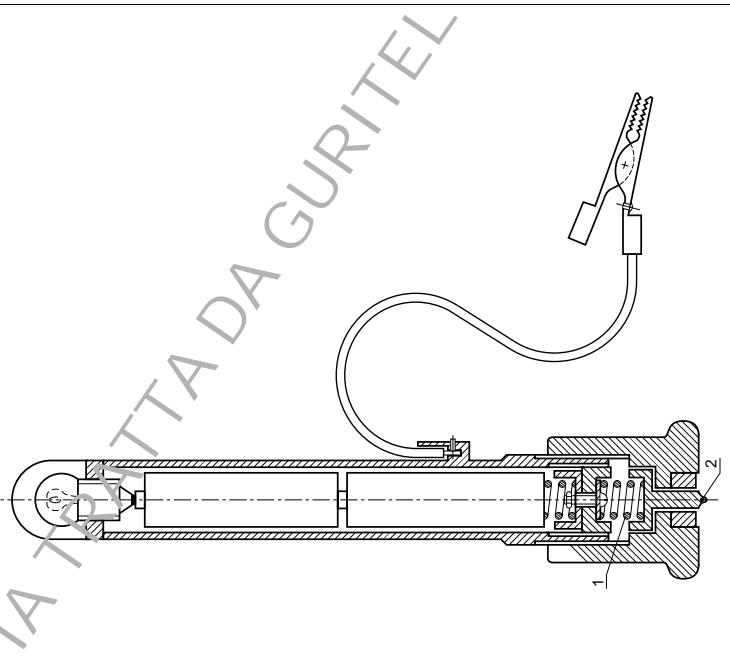
a) la durata dell'immersione deve essere (72 ± 2) h a (23 ± 2) °C in n-pentano (normal pentano);
b) asciugare i pezzi di prova per un periodo di (168 ± 2) h in un forno a (40 ± 2) °C a pressione atmosferica;
c) determinare la variazione relativa di massa, Δm, con riferimento alla massa iniziale del pezzo di prova, utilizzando la formula seguente:

$$\Delta m = \frac{m_5 - m_1}{m_1} \times 100$$

dove:

m_1 è la massa iniziale del pezzo in prova in aria;

m_5 è la massa del pezzo in prova in aria dopo asciugatura.

8.5.2 Marcatura

La durata della marcatura viene verificata in conformità ad A.1.3 della EN 60730-1:1995.

8.5.3 Prova di durata

8.5.3.1 Scostamento e deriva

Per i dsp con una regolazione fissa viene verificato lo scostamento prima della prova di durata e la deriva dopo la prova di durata.

I dsp regolabili vengono verificati al punto di regolazione minima.

8.5.3.2 Dsp con riazzeramento automatico

I dsp con riazzeramento automatico vengono sottoposti a prova come nel prospetto 4.

prospetto 4 **Numero di cicli**

Condizioni	Dispositivi per	
	Gas combustibile	Aria, prodotti della combustione e miscele
Pressioni di prova	$1,2 \times p_{max}$	$1,2 \times p_{max}$
Frequenza	Come dichiarato dal costruttore	Come dichiarato dal costruttore
Carico elettrico[1)]	Come dichiarato dal costruttore	Come dichiarato dal costruttore
Cicli di prova alla massima temperatura ambiente dichiarata	40 000	200 000
Cicli di prova alla minima temperatura ambiente dichiarata	10 000	50 000

1) Se l'interruttore elettrico è conforme alla EN 61058, non è necessario il carico elettrico durante la prova di durata, purché le caratteristiche di prova dell'interruttore secondo la EN 61058 ed i criteri di funzionamento del dsp sono compatibili.

8.5.3.3 Dsp con uscita variabile

I dsp con uscita variabile vengono verificati per lo stesso numero di cicli nelle stesse condizioni. Comunque, dopo 50 000 cicli, la precisione viene verificata per assicurare che la deriva non superi le tolleranze dichiarate.

A scopo di prova, un ciclo consiste nella variazione dell'uscita dal 10% al 90% e poi di nuovo al 10% del campo di uscita del dsp. Viene verificata la conformità con 7.5.2.1.

8.5.3.4 Dsp con riazzeramento manuale

La funzione di riazzeramento manuale deve essere azionata per il seguente numero di cicli e condizioni alla sollecitazione dichiarata, mentre il dispositivo è sottoposto al massimo carico elettrico specificato:

2 500 cicli alla massima temperatura ambiente dichiarata, e

2 500 cicli alla minima temperatura ambiente inferiore dichiarata.

I dsp regolabili con riazzeramento manuale vengono verificati al punto di regolazione inferiore.

8.5.4 Prova di graffiatura

Una sfera di acciaio fissa di 1 mm di diametro deve essere trascinata sulla superficie ad una velocità da 30 mm/s a 40 mm/s, con una forza di contatto di 10 N (vedere figura 1).

Questa prova deve essere ripetuta dopo la prova di umidità.

8.5.5 Prova di umidità

Il dsp deve essere collocato in una camera a temperatura di (40 ± 2) °C e con umidità relativa maggiore del 95% per 48 h. Il dsp deve essere quindi tolto dalla camera ed esaminato ad occhio nudo per rilevare segni di corrosione, scollamento o rigonfiamento della supeficie rivestita. Il dsp deve essere lasciato per 24 h a temperatura ambiente, come descritto in 8.1, e deve quindi essere esaminato nuovamente.

figura 1 **Apparecchiatura per la prova di graffiatura della vernice**

Legenda

1 Carico della molla: 10 N
2 Punto di graffiatura (sfera di acciaio ϕ1 mm)

8.6 Torsione

8.6.1 Generalità - collegamenti filettati e a flangia

a) I tubi utilizzati a scopo di prova secondo 8.6.2, devono essere conformi alla ISO 65:1981, serie media. La lunghezza deve essere almeno 40 DN.
b) Devono essere utilizzate per i collegamenti soltanto paste sigillanti non indurenti.
c) Ai fini della prova di torsione, i collegamenti a flangia devono essere trattati come collegamenti filettati.
d) Il dsp viene verificato a tenuta prima della prova seguente.

8.6.2 Prova di torsione di dieci secondi

8.6.2.1 Dsp con collegamenti filettati

Procedere come segue:

a) avvitare il tubo, con una coppia non maggiore della coppia riportata nel prospetto 3, al dsp. Fissare il tubo ad una distanza uguale o maggiore di 2 DN dal dsp;
b) assicurarsi che il giunto sia a tenuta;
c) supportare il dsp in modo che non sia applicato alcun momento flettente allo stesso;
d) applicare la coppia ai piani per chiavi del dsp in modo progressivo e graduale, senza eccessivo ritardo. La coppia richiesta deve essere applicata per 10 s. La coppia fornita nel prospetto 3 non deve essere superata;
e) una volta rimossa la coppia, verificare l'assieme a tenuta secondo 7.3 e a vista per qualsiasi deformazione.

8.6.2.2 Raccordi a compressione a bicono

Per i raccordi a compressione a bicono, viene utilizzato un tubo di acciaio con un nuovo bicono di ottone, con le dimensioni raccomandate e viene effettuata la prova indicata in 8.6.2.1.

In seguito alla prova, qualsiasi deformazione della sede del bicono o delle superfici di accoppiamento, conseguente alla coppia applicata, non viene presa in considerazione.

8.6.2.3 Raccordi a compressione svasati

Per i raccordi a compressione svasati, viene utilizzato un corto tratto di tubo di acciaio con un'estremità svasata e viene effettuata la prova indicata in 8.6.2.1.

In seguito alla prova, qualsiasi deformazione della sede del bicono o delle superfici di accoppiamento, conseguente alla coppia applicata, non viene presa in considerazione.

8.7 Prova di picco di pressione (si applica solo alla classe "S")

Una pressione pari a 4 volte la massima pressione di esercizio viene applicata al dsp, alla massima temperatura ambiente, per un minimo di 5 min. In seguito a ciò, il dsp viene raffreddato fino a (20 ± 5) °C e la tenuta viene verificata con i requisiti di cui in 7.3.

Questa prova non è applicabile se 1,5 volte la massima pressione di esercizio è maggiore di 4 volte la massima pressione di funzionamento.

8.8 Prova di sovrappressione (si applica solo alla classe "S")

Il dsp viene sottoposto ad una pressione pari a 1,3 volte la massima pressione di esercizio, alla massima temperatura ambiente, per 100 cicli con una velocità di variazione della pressione secondo 8.4. In seguito a ciò, la pressione di funzionamento viene verificata secondo 7.5.2.1.

9 MARCATURA, ISTRUZIONI DI INSTALLAZIONE E DI FUNZIONAMENTO

9.1 Marcatura

Le informazioni seguenti devono essere marcate in modo durevole sul dsp in una posizione chiaramente visibile:

a) costruttore e/o marchio;
b) riferimento di tipo del costruttore;
c) massima pressione di esercizio (in mbar o bar);
d) per i dsp per utilizzo con gas combustibile, deve essere marcato "gas" dopo la massima pressione di esercizio;
e) anno di costruzione (può essere in codice);
f) identificazione dei terminali, inclusa la terra;
g) natura dell'alimentazione elettrica e frequenza;
h) tensione nominale;

i) carico di contatto;
j) grado di protezione se maggiore di IP40 (vedere EN 60529:1991);
k) simbolo di costruzione di classe II per i dsp di classe II;
l) simbolo "S" per i dsp di classe "S".

9.2 Istruzioni per l'installazione e il funzionamento

Con ogni lotto deve essere fornita una serie di istruzioni, scritte nella/e lingua/e del/dei Paese/i, in cui i dispositivi vengono consegnati. Esse devono includere tutte le informazioni relative all'uso, all'installazione, al funzionamento e alla manutenzione, in particolare:

a) dati elettrici;
b) campo di temperatura ambiente;
c) posizione/i di montaggio;
d) pressione massima di esercizio;
e) collegamenti gas/aria;
f) dati di prestazioni, per esempio pressione di funzionamento, differenziale di funzionamento;
g) specifica del filtro esterno, se applicabile (vedere 6.1.5).

9.3 Nota di avvertenza

Ad ogni lotto di dsp deve essere allegato un avviso. Questo avviso deve riportare: "Leggere le istruzioni prima dell'uso. Questo dispositivo di controllo deve essere installato in conformità alle norme vigenti".

APPENDICE A (informativa) **PROVA DI TENUTA - METODO VOLUMETRICO**

A.1 Apparecchiatura

L'apparecchiatura da utilizzare ha la forma illustrata nella figura A.1, con le dimensioni indicate (mm).

L'apparecchiatura è di vetro. I rubinetti da 1 a 5 sono anch'essi di vetro, e sono muniti di molla. Il liquido utilizzato è acqua.

La distanza *l* tra il livello dell'acqua nel recipiente a livello costante e l'estremità del tubo G, viene regolata in modo che tale altezza dell'acqua corrisponda alla pressione di prova.

Il banco di prova viene installato in un ambiente a temperatura controllata.

A.2 Metodo di prova

La pressione dell'aria compressa all'ingresso del rubinetto 1, viene regolata alla pressione di prova per mezzo del regolatore di pressione F.

I rubinetti da 1 a 5 sono tutti chiusi. Il campione di prova B viene collegato al tubo. La valvola di uscita L è chiusa.

Il rubinetto 2 viene aperto; viene chiuso quando l'acqua nel recipiente a livello costante D tracima nel recipiente di troppo-pieno E.

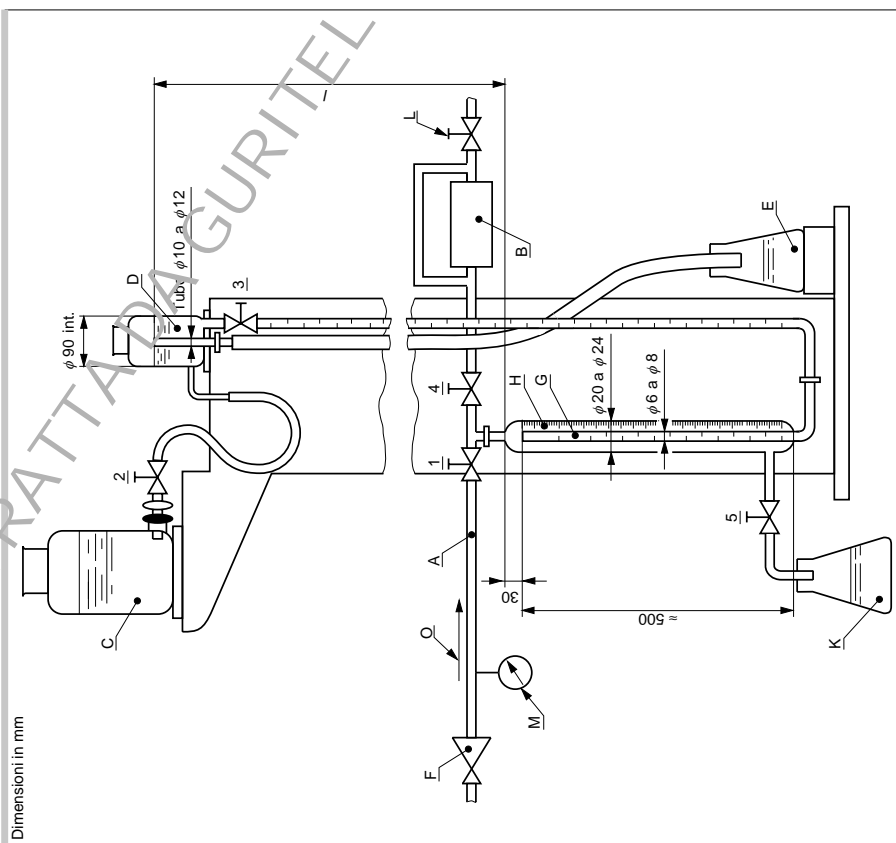
I rubinetti da 1 a 4 sono aperti. Attraverso l'ingresso A, la pressione si stabilizza nella buretta di misurazione H e nel dispositivo. Il rubinetto 1 viene quindi chiuso.

Il rubinetto 3 viene aperto. Si attendono circa 15 min per far raggiungere l'equilibrio termico all'aria nell'apparecchiatura di prova (e nel campione).

Qualsiasi perdita viene mostrata dalla tracimazione dell'acqua dal tubo G nella buretta di misurazione H.

figura A.1 **Apparecchiatura per la prova di tenuta (metodo volumetrico)**

Legenda

A	Ingresso	H	Buretta di misurazione
B	Campione di prova	K	Recipiente di troppo pieno
C	Serbatoio dell'acqua	L	Valvola di uscita
D	Recipiente a livello costante	M	Manometro
E	Recipiente di troppo pieno	O	Aria compressa
F	Regolatore	1 a 5	Rubinetti a comando manuale
G	Tubo		

APPENDICE B (informativa)

PROVA DI TENUTA - METODO PER CADUTA DI PRESSIONE

B.1 Apparecchiatura

L'apparecchiatura è illustrata schematicamente nella figura B.1.

L'apprecchiatura consiste in un recipiente in pressione A termicamente isolato, riempito di acqua in modo che il volume di aria che sovrasta l'acqua sia 1 dm^3. Un tubo di vetro B di diametro interno 5 mm, è aperto all'estremità superiore e ha l'estremità inferiore immersa nell'acqua in A. Questo tubo serve a misurare la caduta di pressione.

La pressione di prova viene applicata ad un secondo tubo C, che va all'interno della camera d'aria del recipiente in pressione al quale il campione di prova è collegato per mezzo di un tubo flessibile di lunghezza 1 m e diametro interno 5 mm, attaccato al collegamento D.

B.2 Metodo di prova

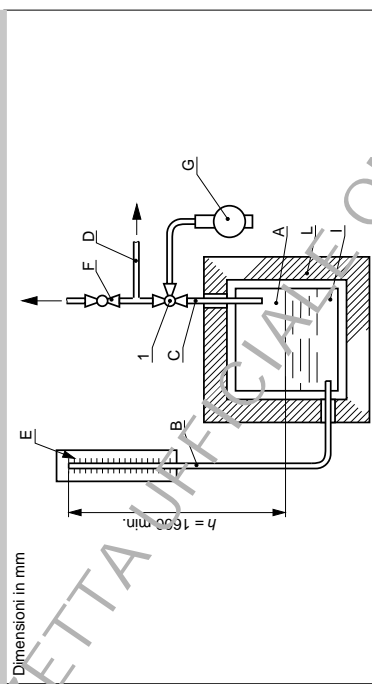
Per mezzo di un regolatore, la pressione dell'aria attraverso il rubinetto a tre vie 1, viene regolata alla pressione di prova. L'aumento del livello dell'acqua nel tubo di misurazione B, corrisponde alla pressione di prova.

Il campione di prova, collegato a D, viene introdotto in A aprendo il rubinetto a tre vie 1.

Si attendono 10 min affinchè si stabilisca l'equilibrio termico, dopo di che inizia il periodo di prova di 5 min. Alla fine di questo periodo, la caduta di pressione viene letta sul tubo di misurazione B.

figura B.1 **Apparecchiatura per la prova di tenuta (metodo della caduta di pressione)**

Legenda

1	Rubinetto a 3 vie	E	Graduazioni in mm
A	Recipiente in pressione termicamente isolato-volume d'aria 1 dm^3	F	Valvola di sfiato
B	Tubo di misurazione	G	Pompa dell'aria
C	Tubo di messa in pressione	I	Acqua
D	Tubo di collegamento per il campione di prova	L	Isolamento termico

Dimensioni in mm

APPENDICE C (informativa) CONVERSIONE DELLA CADUTA DI PRESSIONE IN PORTATA DI DISPERSIONE

Si utilizza la formula seguente per calcolare la portata di dispersione (per esempio in cm^3/h) partendo dalla caduta di pressione:

$$q_L = 11{,}85 \times 10^{-3}\, V_g\, (p_{abs'} - p_{abs''})$$

dove:

q_L è la portata di dispersione (cm^3/h);

V_g è il volume totale del campione di prova e dell'attrezzatura di prova (cm^3);

$p_{abs'}$ è la pressione assoluta all'inizio della prova (mbar);

$p_{abs''}$ è la pressione assoluta alla fine della prova (mbar).

La caduta di pressione viene misurata in un periodo di 5 min e la portata di dispersione è riferita ad 1 h.

APPENDICE ZA (informativa) PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva UE 90/396/CEE.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili ai prodotti che rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti supportano i requisiti della Direttiva 90/396/CEE.

La conformità alla presente norma costituisce un mezzo per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA associati.

prospetto ZA.1

Allegato I Requisiti essenziali		Punto della EN 1854
1	**Condizioni generali**	
1.1	Sicurezza di funzionamento	Tutta la norma
1.2	Istruzioni per l'installazione	9.2
	Istruzioni d'uso per l'utilizzatore	n/a
	Avvertenze sull'apparecchio e sull'imballaggio	9.3
	Lingua ufficiale delle istruzioni	9.2
1.2.1	Istruzioni tecniche per l'installatore	9.2
1.2.2	Contenuto delle istruzioni d'uso per l'utilizzatore	n/a
1.2.3	Avvertenze sull'apparecchio e sull'imballaggio	9.3
1.3	Equipaggiamento	7.1
	Istruzioni	9.2
2	**Materiali**	
2.1	Idoneità alla sicurezza e allo scopo previsto	6.2
2.2		
3	**Progettazione e fabbricazione**	
3.1	Aspetti generali	
3.1.1	Sicurezza di costruzione	6.1
3.1.2	Penetrazione di acqua o aria nel circuito gas	n/a
3.1.3	Rischio di esplosione nel caso di incendio esterno	6.1, 6.2
3.1.4	Penetrazione dell'acqua	n/a
3.1.5	Fluttuazione normale dell'energia ausiliaria	7.1
3.1.6	Fluttuazione anormale dell'energia ausiliaria	n/a
3.1.7	Rischi di origine elettrica	6.4
3.1.8	Parti in pressione	n/a
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza, controllo e regolazione	n/a
3.1.10	Sicurezza/regolazione	n/a
3.1.11	Protezione delle parti regolate dal costruttore	6.1.6, 6.2.6
3.1.12	Dispositivi di comando e regolazione	n/a
3.2	Rilascio di gas incombusto	
3.2.1	Rischio di fughe di gas	7.3
3.2.2	Rischio di accumulo di gas nei locali	n/a
3.2.3		
3.3	Accensione	n/a
3.4	Combustione	n/a
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	n/a

segue nella pagina successiva

Allegato I Requisiti essenziali		Punto della EN 1854
continua dalla pagina precedente		
3.6	Temperature	n/a
3.7	Alimenti ed acqua ad uso sanitario	n/a
Allegato II		
Procedure di certificazione		n/a
Allegato III Marcatura CE di conformità e iscrizioni		
1. Marcatura		n/a
2. Targa dati		9.1

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. 0270024200 - Fax 0270105992 Internet: www.uni.com - Email: diffusione@uni.com
Roma	Via delle Colonnelle, 18 - 00186 Roma - Tel. 0669923074 - Fax 066991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Ancona	c/o SO.GE.S.I. Via Filonzi - 60131 Ancona - Tel. 0712900240 - Fax 0712866831
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. 0804670301 - Fax 0804670553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. 0516250260 - Fax 0516250262
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. 0302590656 - Fax 0302590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. 070349961 - Fax 07034996306
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. 095445977 - Fax 095446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. 0552707206 - Fax 0552707204
Genova	c/o CLP Centro Ligure per la Produttività Via Garibaldi, 6 - 16124 Genova - Tel. 0102704279 - Fax 0102704436
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. 0187728225 - Fax 0187777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. 0815537106 - Fax 0815537112
Pescara	c/o Azienda Speciale Innovazione Promozione ASIP Via Conte di Ruvo, 2 - 65127 Pescara - Tel. 08561207 - Fax 08561487
Reggio Calabria	c/o IN.FORM.A. Azienda Speciale della Camera di Commercio Via T. Campanella, 12 - 89125 Reggio Calabria - Tel. 096527769 - Fax 0965332373
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. 011670[illegible]511 - Fax 0116965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Palazzo Cristallo - Via Roma, 4/d - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. 0422608858 - Fax 0422608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 San Giovanni al Natisone (UD) - Tel. 0432747211 - Fax 043[illegible]47250
Vicenza	c/o TECNOIMPRESA I.P.I. S.r.l. Piazza Castello, 2/A - 36100 Vicenza - Tel. 0444232794 - Fax 0444545573

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

NORMA ITALIANA

Dispositivi di regolazione del rapporto aria-gas per bruciatori a gas ed apparecchi a gas
Dispositivi pneumatici

UNI EN 12067-1

SETTEMBRE 2001

Gas/air ratio controls for gas burners and gas burning appliances
Pneumatic types

CLASSIFICAZIONE ICS	23.060.40; 27.060.20
SOMMARIO	La norma definisce i requisiti di sicurezza, costruttivi e di funzionamento dei dispositivi di regolazione del rapporto aria/gas per pressioni di ingresso non maggiori di 500 mbar, aventi diametro nominale di collegamento non maggiore di DN 150, destinati ad essere utilizzati in apparecchi a gas che utilizzano uno o più gas combustibili della prima, della seconda o della terza famiglia. Essa descrive le procedure di prova per la valutazione di tali requisiti e specifica le informazioni necessarie per l'installazione e per l'utilizzo. La norma si applica ai dispositivi di regolazione del rapporto aria-gas per apparecchi a gas che possono essere sottoposti a prova separatamente dall'apparecchio. Essa non riguarda le valvole collegate meccanicamente ed i sistemi elettronici.
RELAZIONI NAZIONALI	
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 12067-1:1998 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 12067-1 (edizione ottobre 1998).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 23 luglio 2001

UNI
Ente Nazionale Italiano
di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 12067-1 (edizione ottobre 1998), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG, ente federato all'UNI, segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.
Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

NORMA EUROPEA	**Dispositivi di regolazione del rapporto aria-gas per bruciatori a gas ed apparecchi a gas** Dispositivi pneumatici	EN 12067-1 OTTOBRE 1998
EUROPEAN STANDARD	Gas/air ratio controls for gas burners and gas burning appliances Pneumatic types	
NORME EUROPÉENNE	Dispositifs de régulation du rapport air/gaz pour brûleurs à gaz et appareils à gaz Dispositifs pneumatiques	
EUROPÄISCHE NORM	Gas-Luft-Verbundregler für Gasbrenner und Gasgeräte Pneumatische Ausführung	
DESCRITTORI	Apparecchio a gas, bruciatore, regolatore di pressione, aria, gas, sicurezza, requisito costruttivo, materiale, raccordo, dimensione, valutazione della prestazione, durabilità, prova, utilizzazione, notizia tecnica, marcatura	
ICS	23.060.40; 27.060.20	

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 15 febbraio 1998.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 58 "Dispositivi di sicurezza e controllo per bruciatori ed apparecchi a gas", la cui segreteria è affidata al BSI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro aprile 1999, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro aprile 1999.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

Per la corrispondenza con la/e Direttiva/e UE vedere l'appendice informativa ZA, che è parte integrante della presente norma.

La presente norma riguarda esclusivamente le prove di tipo.

La presente parte della EN 12067 riguarda i dispositivi pneumatici di regolazione del rapproto aria-gas. Altri tipi saranno trattati da parti successive.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente parte della norma europea EN 12067, definisce i requisiti di sicurezza, costruttivi e di funzionamento dei dispositivi di regolazione del rapporto aria/gas per pressioni di ingresso non maggiori di 500 mbar, aventi diametro nominale di collegamento non maggiore di DN 150, destinati ad essere utilizzati in apparecchi a gas che utilizzano uno o più gas combustibili della prima, della seconda o della terza famiglia. Essa descrive inoltre i procedimenti di prova per la valutazione di tali requisiti e specifica le informazioni necessarie per l'installazione e per l'utilizzo.

La presente norma si applica ai dispositivi di regolazione del rapporto aria/gas per apparecchi a gas che possono essere sottoposti a prova separatamente dall'apparecchio.

Essa si applica ai dispositivi di regolazione del rapporto aria/gas che funzionano controllando una pressione (o una differenza di pressione del gas) come segnale di uscita in funzione di una pressione (o di una differenza di pressione) dell'aria come segnale di ingresso, ma non sono esclusi i dispositivi di regolazione del rapporto aria/gas che variano la pressione dell'aria in funzione della pressione del gas.

Essa non riguarda le valvole collegate meccanicamente ed i sistemi elettronici.

Nota Alcune parti della presente norma possono essere applicate alla costruzione e al funzionamento della funzione di regolazione del rapporto nei comandi multifunzionali.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 161:1991	Automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances
EN 60529:1991	Degrees of protection provided by enclosures (IP codes)
EN 60730-1:1995	Automatic electrical controls for household and similar use - General requirements
EN 60998-2-1:1995	Connecting devices for low voltage circuits for household and similar purposes - Particular requirements for connecting devices as separate entities with screw-type clamping units
EN 60998-2-2:1995	Connecting devices for low voltage circuits for household and similar purposes - Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwless type clamping units
ISO 7-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Dimensions, tolerances and designation
ISO 228-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the thread - Dimensions, tolerances and designation
ISO 262:1973	ISO General purpose metric screw threads - Selected sizes for screws, bolts and nuts
ISO 274:1975	Copper tubes of circular section - Dimensions
ISO 301:1981	Zinc alloy ingots intended for casting
ISO 1817:1985	Rubber vulcanized - Determination of the effect of liquids
ISO 7005	Metallic flanges

3 DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma europea, si applicano le seguenti definizioni.

3.1 **dispositivo di regolazione del rapporto aria/gas:** (di seguito denominato regolatore del rapporto) Dispositivo di regolazione che permette l'alimentazione del gas a pressioni o differenze di pressione specificate come uscita in funzione di un segnale di ingresso.

3.2 **condizione normalizzata**: La condizione di riferimento normalizzata è 15 °C, 1 013 mbar, gas secco.

3.3 Pressioni

3.3.1 **pressione di ingresso**: Pressione del gas all'ingresso del regolatore del rapporto.

3.3.2 **pressione di uscita**: Pressione del gas all'uscita del regolatore del rapporto.

3.3.3 **segnale di pressione**: Valore di ingresso di pressione, di pressione differenziale o combinazione di entrambi, applicata al regolatore del rapporto per fornire come uscita la pressione o la differenza di pressione del gas specificata.

3.3.4 **rapporto aria/gas**: Pendenza di una relazione lineare tra la pressione di uscita e il segnale di pressione applicato al regolatore del rapporto.

3.4 Portate

3.4.1 **portata**: Volume che passa attraverso il regolatore del rapporto nell'unità di tempo, in m^3/h di aria in condizioni normalizzate.

3.4.2 **portata massima**: Portata massima, come funzione delle pressioni di ingresso e di uscita, dichiarata dal costruttore ed espressa in m^3/h in condizioni normalizzate.

3.4.3 **portata minima**: Portata minima, come funzione delle pressioni di ingresso e di uscita, dichiarata dal costruttore ed espressa in m^3/h in condizioni normalizzate.

3.5 **camera di segnale**: Parte del regolatore del rapporto a cui sono collegati i segnali di ingresso dell'aria o del gas.

3.6 **tubo di segnale (linea ad impulsi)**: Tubo di piccolo diametro che viene utilizzato per trasmettere una pressione da una parte dell'installazione alla camera di segnale.

3.7 Terminologia di funzionamento

3.7.1 **tenuta esterna**: Tenuta di un compartimento che conduce gas o aria rispetto all'atmosfera esterna.

3.7.2 **posizione di montaggio**: Posizione dichiarata dal costruttore per il montaggio del regolatore del rapporto.

3.8 **tempo di risposta**: Tempo massimo che impiega la pressione di uscita a raggiungere la stabilità nel senso di apertura o di chiusura, in risposta ad un cambio progressivo del segnale di pressione.

3.9 **massima temperatura ambiente**: Massima temperatura dell'aria, dichiarata dal costruttore, alla quale può funzionare il regolatore del rapporto.

3.10 **minima temperatura ambiente**: Minima temperatura dell'aria, dichiarata dal costruttore, alla quale può funzionare il regolatore del rapporto.

3.11 **regolatore di gruppo 1** (vedere prospetto 3): Regolatore di rapporto per l'utilizzo in un apparecchio e/o installazione in cui esso non sia sottoposto a sforzi di flessione dovuti alle tubazioni dell'installazione, per esempio mediante l'utilizzo di supporti rigidi adiacenti.

3.12 **regolatore di gruppo 2** (vedere prospetto 3): Regolatore di rapporto per l'utilizzo in qualsiasi situazione, sia internamente che esternamente all'apparecchio, tipicamente senza supporti.

Nota Un regolatore del rapporto che soddisfa i requisiti per i regolatori di gruppo 2, soddisfa anche i requisiti per quelli di gruppo 1.

4 REQUISITI COSTRUTTIVI

4.1 Generalità

Nota Se non viene specificato alcun metodo di prova, questi requisiti generali si devono considerare soddisfatti o mediante ispezione o mediante conformità agli specifici requisiti della presente norma.

4.1.1 Il regolatore di rapporto deve essere progettato, costruito e assemblato in modo da funzionare correttamente quando venga installato ed utilizzato secondo le istruzioni del costruttore.

4.1.2 I regolatori di rapporto devono essere privi di spigoli e angoli vivi che possono provocare danni, ferite o un funzionamento non corretto.

Tutte le parti devono essere pulite, internamente ed esternamente.

4.1.3 I fori per viti, perni, ecc., previsti per l'assemblaggio di parti o per il montaggio, non devono sboccare su percorsi del gas.

Lo spessore della parete tra questi fori e i percorsi del gas deve essere almeno 1 mm.

4.1.4 I fori necessari alla lavorazione che collegano i percorsi del gas all'atmosfera, ma che non influenzano il funzionamento del regolatore di rapporto, devono essere sigillati in modo permanente con materiale metallico. Possono essere utilizzati a complemento idonei composti per giunzioni.

4.1.5 Gli elementi di chiusura, compresi quelli dei punti di prova e di misurazione, che possono essere smontati per manutenzione, regolazione o conversione, devono essere realizzati in modo che la tenuta secondo 5.2.1 sia ottenuta mediante elementi meccanici (per esempio giunti metallo su metallo, giunti toroidali). Ciò esclude tutti i composti per giunzioni quali liquidi, paste e nastri.

Comunque, i materiali sigillanti citati sopra possono essere usati per montaggi permanenti e devono restare efficaci nelle normali condizioni d'uso.

Gli elementi di chiusura, che non devono essere smontati per manutenzione, regolazione o conversione, devono essere sigillati con un sistema che renda evidente qualsiasi manomissione (per esempio lacca).

4.1.6 Le parti soggette a smontaggio, per esempio per manutenzione, devono poter essere smontate e rimontate mediante utensili comunemente reperibili e devono essere costruite o marcate in modo da rendere impossibile un loro montaggio non corretto, quando vengono seguite le istruzioni del costruttore.

I collegamenti filettati che possono essere rimossi durante la manutenzione devono avere filettature metriche secondo la ISO 262:1973.

Le viti autofilettanti che scavano il filetto e producono sfridi, non devono essere utilizzate per il collegamento di parti che conducono gas o di parti soggette ad essere rimosse durante la manutenzione.

Le viti autofilettanti che formano il filetto e non producono sfridi possono essere utilizzate, purché possano essere sostituite con viti metriche realizzate a macchina conformi alla ISO 262:1973.

4.1.7 Il funzionamento delle parti in movimento, per esempio membrane o diaframmi, non deve essere compromesso da altre parti.

4.1.8 La brasatura dolce o altri procedimenti in cui il materiale di apporto ha un punto di fusione, dopo l'applicazione, minore di 450 °C, non devono essere utilizzati per collegare parti che convogliano il gas, se non come trattamento supplementare di tenuta.

4.1.9 I fori di sfiato devono essere progettati in modo che, quando la membrana è danneggiata:

a) nelle condizioni di prova di cui in 6.2.4, la portata di aria attraverso il foro non sia maggiore di 70 dm^3/h alla massima pressione di ingresso, oppure

b) essi abbiano un collegamento con un idoneo tubo di sfiato, nel qual caso le istruzioni di installazione e di funzionamento devono indicare che il foro di sfiato deve scaricare in un luogo sicuro.

Per pressioni di ingresso massime fino a 30 mbar, il requisito a) sopra citato deve considerarsi soddisfatto con un foro di sfiato di diametro non maggiore di 0,7 mm.

Se la conformità con a) sopra citato viene ottenuta per mezzo di un limitatore di portata, esso deve essere in grado di sopportare una pressione pari a 3 volte la massima pressione di ingresso. Se viene utilizzata una membrana di sicurezza come limitatore della portata, essa non deve sostituire la membrana di funzionamento in caso di guasto.

I fori di sfiato devono essere protetti dall'ostruzione o devono essere posizionati in modo da non poter essere ostruiti facilmente. Essi devono essere disposti in modo che la membrana non possa essere danneggiata da un oggetto appuntito inserito nel foro di sfiato.

4.1.10 I tappi di tenuta, se utilizzati, devono potere essere rimossi e sostituiti mediante utensili comunemente reperibili e devono poter essere sigillati, per esempio mediante lacca. Un tappo di tenuta non deve impedire la regolazione nell'intero campo dichiarato dal costruttore.

4.1.11 L'ostruzione di canali ausiliari ed orifizi non deve creare situazioni di pericolo, altrimenti essi devono essere protetti dall'ostruzione con mezzi idonei.

4.1.12 Se il regolatore del rapporto è dotato di un filtro all'ingresso, la dimensione massima del foro del filtro deve essere non maggiore di 1,5 mm ed esso deve impedire il passaggio di uno spillo di prova di diametro 1 mm.

Se il regolatore del rapporto non è dotato di un filtro all'ingresso, le istruzioni di installazione devono riportare le informazioni necessarie, riguardanti l'utilizzo di almeno un filtro conforme ai requisiti sopra citati e alla sua posizione di installazione, per impedire l'ingresso di corpi estranei.

4.2 Materiali

4.2.1 Generalità

La qualità dei materiali, le dimensioni adottate e il metodo di assemblaggio delle varie parti devono essere tali da rendere sicure le caratteristiche costruttive e di funzionamento. Le caratteristiche di funzionamento non devono variare in modo significativo durante una ragionevole durata di vita, se il regolatore del rapporto è stato installato e utilizzato secondo le istruzioni del costruttore. In queste condizioni, tutti i componenti devono sopportare qualsiasi sollecitazione meccanica, chimica e termica cui possono essere soggetti durante il funzionamento.

4.2.2 Leghe di zinco

Le leghe di zinco devono essere utilizzate soltanto se di qualità ZnAl4 secondo la ISO 301:1981 e se le parti non devono essere esposte a temperature maggiori di 80 °C. Per i collegamenti filettati principali di ingresso e di uscita del regolatore del rapporto, sono consentite solo filettature esterne conformi alla ISO 228-1:1994, se tali collegamenti vengono realizzati con lega di zinco.

4.2.3 Corpo

Le parti del corpo che separano direttamente o indirettamente un settore che convoglia gas dall'atmosfera, devono essere realizzate con metallo oppure essere tali che, in caso di rimozione o di rottura di elementi non metallici diversi da guarnizioni toroidali, guarnizioni, sigilli e membrane, vi sia una perdita di aria in condizioni di riferimento normalizzate non maggiore di 30 dm^3/h alla massima pressione di ingresso, nelle condizioni di prova di cui in 6.2.3.

4.2.4 Resistenza alla corrosione

Qualsiasi parte a contatto con il gas o con l'atmosfera esterna e anche le molle, deve essere realizzata in materiale resistente alla corrosione oppure deve essere adeguatamente protetta. La protezione dalla corrosione delle molle e delle altre parti in movimento non deve essere alterata da qualsiasi movimento.

4.2.5 Impregnazione

Può essere effettuato in corso di produzione un trattamento quale l'impregnazione, utilizzando un opportuno procedimento, per esempio sotto vuoto o sotto pressione interna, utilizzando idonei materiali sigillanti.

4.3 Collegamenti

4.3.1 Dimensioni di collegamento

Le dimensioni di collegamento equivalenti sono riportate nel prospetto 1.

prospetto 1 **Dimensioni di collegamento**

Diametro nominale DN	Designazione della filettatura secondo la ISO 7-1:1994 o la ISO 228-1:1994	Diametro nominale delle flange secondo la ISO 7005	Diametro esterno dei tubi per raccordi a compressione (campo in mm)
6	8	6	da 2 a 5
8	4	8	da 6 a 8
10	s	10	da 10 a 12
15	2	15	da 14 a 16
20	w	20	da 18 a 22
25	1	25	da 25 a 28
32	1 4	32	da 30 a 32
40	1 2	40	da 35 a 40
50	2	50	da 42 a 50
65	2 2	65	-
80	3	80	-
100	-	100	-
125	-	125	-
150	-	150	-

4.3.2 Filettature

4.3.2.1 Deve essere possibile applicare agevolmente le forze necessarie nella realizzazione di qualsiasi collegamento gas, per esempio mediante idonee chiavi piatte comunemente reperibili.

4.3.2.2 Se il collegamento di ingresso o di uscita è costituito da un tubo filettato, esso deve essere conforme alla ISO 7-1:1994 o alla ISO 228-1:1994 e deve essere scelto tra le serie indicate nel prospetto 1.

Nota Ulteriori informazioni sull'utilizzo di queste filettature sono riportate nell'appendice A.

4.3.2.3 Per i collegamenti previsti con raccordi, i raccordi devono essere resi disponibili oppure insieme al dispositivo devono essere forniti tutti i dettagli, se le filettature non sono conformi alla ISO 7-1:1994 o alla ISO 228-1:1994.

4.3.3 Flange

Se vengono utilizzate flange, devono essere idonee al collegamento con le flange ISO 7005 PN 6 o PN 16, oppure devono essere forniti idonei adattatori per garantire il collegamento a flange o filettature normalizzate, oppure devono essere resi disponibili su richiesta tutti i dettagli delle parti da accoppiare.

4.3.4 Raccordi a compressione

I raccordi a compressione devono essere idonei all'uso con tubi aventi diametro esterno conforme alla ISO 274:1975, prospetto 2. Non deve essere necessario per l'installatore formare i tubi prima di effettuare il collegamento. I raccordi a bicono devono essere idonei ai tubi per i quali sono previsti. Possono essere usati raccordi a bicono non simmetrici purché non sia possibile installarli in modo non corretto.

4.3.5 Collegamenti al tubo di segnale

I dettagli dei collegamenti per i tubi di segnale di pressione dell'aria o del gas, devono essere dichiarati dal costruttore.

4.4 Tenuta dei premistoppa per parti in movimento

La tenuta dei passaggi delle parti mobili rispetto all'atmosfera attraverso il corpo del dispositivo e la tenuta degli elementi otturatori, devono essere realizzate soltanto con materiali solidi (per esempio materiali sintetici con adeguate solidità e stabilità meccanica) di tipo non deformabile in modo permanente (per esempio non paste sigillanti).

I premistoppa regolabili manualmente non devono essere utilizzati per sigillare parti in movimento. Un premistoppa regolabile, regolato solo dal costruttore, protetto contro ulteriori regolazioni e che non necessita di essere regolato nuovamente, è considerato non regolabile. I diaframmi non devono essere utilizzati come unico elemento di sigillatura verso l'atmosfera.

4.5 Prese di pressione di prova

Le prese di pressione di prova, se previste, devono avere un diametro esterno di $(9^{0}_{0,5})$ mm e una lunghezza utile di almeno 10 mm per il collegamento al tubo. Il diametro equivalente del foro non deve essere maggiore di 1 mm.

4.6 Equipaggiamento elettrico

4.6.1 L'equipaggiamento elettrico deve soddisfare i requisiti di cui in 9 della EN 60730-1:1995.

4.6.2 I materiali isolanti, le parti attive e i collegamenti non staccabili devono essere conformi al punto 11.1 della EN 60730-1:1995.

4.6.3 La protezione dalla scossa elettrica deve essere prevista e conforme ai punti 8 e 11.2 della EN 60730-1:1995.

4.6.4 Il grado di protezione deve essere dichiarato dal costruttore secondo la EN 60529:1991.

4.6.5 Le aperture di ingresso devono essere conformi al punto 11.9 della EN 60730-1:1995.

4.6.6 Le distanze di dispersione, gli spazi e le distanze attraverso l'isolamento devono essere conformi al punto 20 della EN 60730-1:1995.

4.6.7 I collegamenti devono essere conformi a quanto segue:

- terminali del tipo a vite: EN 60998-2-1:1995;
- terminali del tipo senza vite: EN 60998-2-2:1995;
- collegamenti ad innesto: 10.2.4 della EN 60730-1:1995.

4.6.8 La resistenza di isolamento deve essere conforme al punto 13.1 della EN 60730-1:1995. La rigidità dielettrica deve essere conforme al punto 13.2 della EN 60730-1:1995. Le prove per la conformità a tali requisiti vengono effettuate dopo la prova di umidità descritta al punto 12.2 della EN 60730-1:1995.

5 REQUISITI DI FUNZIONAMENTO

5.1 Generalità

5.1.1 Condizioni di funzionamento

I regolatori del rapporto devono funzionare in modo corretto in tutte le possibili combinazioni delle seguenti condizioni:

- nell'intero campo di pressioni di ingresso;
- all'interno del campo di temperature ambiente che va da 0 °C a 60 °C, oppure più ampio secondo quanto dichiarato dal costruttore;
- all'interno del campo di tensioni che va dall'85% al 110% della tensione nominale oppure dall'85% della minima tensione nominale al 110% della massima tensione nominale.

5.1.2 Posizione di montaggio

Il funzionamento del regolatore del rapporto deve essere soddisfacente in tutte le posizioni di montaggio dichiarate dal costruttore (vedere 6.1.2).

5.1.3 Energia elettrica

I regolatori del rapporto che sono alimentati elettricamente devono continuare ad essere sicuri anche per tensioni minori dell'85% della tensione nominale dichiarata.

5.2 Tenuta esterna

5.2.1 Parti che conducono gas (regolatore completo)

Le parti che conducono gas devono essere a tenuta. Esse sono considerate a tenuta se, nelle condizioni di prova specificate in 6.2.1 e 6.2.2, le portate di dispersione indicate nel prospetto 2 non vengono superate.

Gli elementi di chiusura (vedere 4.1.5) devono conservare la tenuta dopo lo smontaggio ed il rimontaggio.

prospetto 2 Portate di dispersione esterna

Diametro nominale (interno) DN	Massima portata di dispersione esterna (cm^3/h di aria)
DN < 10	20
10 ≤ DN ≤ 25	40
25 < DN ≤ 80	60
80 < DN ≤ 150	100

5.2.2 Camere di segnale

Nelle condizioni di prova di cui in 6.2.5, la portata di dispersione dalle camere di segnale non deve essere maggiore di 1 500 cm^3/h alla pressione di segnale massima dichiarata dal costruttore nelle seguenti condizioni:

a) allo stato di nuovo;

b) dopo le prove specificate in 6.4, 6.5 e 6.6.

5.3 Torsione e flessione

5.3.1 Generalità

I regolatori del rapporto devono essere realizzati in modo da avere un'adeguata resistenza, per sopportare gli sforzi meccanici cui possono verosimilmente essere sottoposti durante l'installazione e l'esercizio.

5.3.2 Torsione - regolatori di gruppo 1 e gruppo 2 con raccordi filettati

I regolatori del rapporto con raccordi filettati devono essere sottoposti al momento torcente specificato nel prospetto 3, secondo 6.3.2. Dopo la prova, non deve essere rilevata alcuna deformazione permanente e qualsiasi dispersione esterna non deve superare i valori indicati in 5.2.

5.3.3 Torsione - regolatori di gruppo 1 e gruppo 2 con raccordi a compressione

I regolatori del rapporto con raccordi a compressione devono essere sottoposti al momento torcente specificato nel prospetto 3, secondo 6.3.3. Dopo la prova, non deve essere rilevata alcuna deformazione permanente e qualsiasi dispersione esterna non deve superare i valori indicati in 5.2.

5.3.4 Flessione - gruppo 1 e gruppo 2

I regolatori del rapporto devono essere sottoposti al momento flettente specificato nel prospetto 3, secondo 6.3.4.1. Dopo la prova, non deve essere rilevata alcuna deformazione permanente e qualsiasi dispersione esterna non deve superare i valori indicati in 5.2.

I regolatori del gruppo 1 devono essere sottoposti a prova anche secondo 6.3.4.2.

prospetto 3 Momento torcente e momento flettente

Diametro nominale DN[1]	Momento torcente (N · m)	Momento flettente (N · m)		
	Gruppo 1 e 2	Gruppo 1		Gruppo 2
	10 s	10 s	900 s	10 s
6	15	15	7	25
8	20	20	10	35
10	35	35	20	70
15	50	70	40	105
20	85	90	50	225
25	125	160	80	340
32	[illegible]60	260	130	475
40	200	350	175	610
50	250	520	260	1 100
65	325	630	315	1 600
80	400	7[illegible]0	390	2 400
100	-	950	475	5 000
125	-	1 000	5[illegible]0	6 000
150	-	1 100	55[illegible]	7 600

1) I diametri di collegamento equivalenti sono riportati nel prospetto 1.

5.4 Durata

5.4.1 Elastomeri

5.4.1.1 Generalità

Il materiale elastomerico degli otturatori delle valvole, delle guarnizioni toroidali, delle membrane e delle guarnizioni a labbro utilizzate nel regolatore deve essere omogeneo, privo di porosità, di inclusioni, di granuli, di bolle e di imperfezioni superficiali visibili ad occhio nudo.

5.4.1.2 Resistenza ai lubrificanti

La resistenza degli elastomeri ai lubrificanti deve essere verificata mediante una prova di immersione in olio di prova N° 2, effettuata secondo 6.4.1.2. Dopo questa prova, la variazione di massa deve essere compresa tra -10% e +10%.

5.4.1.3 Resistenza al gas

La resistenza al gas degli elastomeri a contatto con il gas stesso deve essere verificata mediante una prova di immersione utilizzando n-pentano (98% minimo di n-pentano in massa, valutato mediante gascromatografia), effettuata secondo 6.4.1.3. Dopo questa prova la variazione di massa deve essere compresa tra -15% e +5%.

5.4.2 Marcatura

Le eventuali etichette adesive e tutte le marcature devono essere resistenti all'abrasione, all'umidità ed alla temperatura, e non devono staccarsi né scolorirsi in modo tale da rendere illeggibile la marcatura.

La conformità a questi requisiti deve essere verificata secondo 6.4.2.

5.4.3 Resistenza all'abrasione

Le superfici protette esclusivamente con vernici devono sostenere la prova di abrasione di cui in 6.4.3 prima e dopo la prova di umidità di cui in 6.4.4, senza che la sfera penetri il rivestimento protettivo fino al metallo.

5.4.4 Resistenza all'umidità

Tutte le parti, comprese quelle aventi la superfice protetta, per esempio mediante vernice o placcatura, devono sostenere la prova di umidità di cui in 6.4.4 senza mostrare segni di corrosione, distacco o bolle visibili ad occhio nudo.

5.5 Requisiti di funzionamento del regolatore

5.5.1 Campo delle pressioni di ingresso

Il campo delle pressioni di ingresso deve essere dichiarato dal costruttore.

Se il campo delle pressioni di ingresso dichiarato dal costruttore non corrisponde ai valori riportati nel prospetto 4, il costruttore deve raccomandare come adattare il regolatore del rapporto, per consentirne l'utilizzo con le pressioni indicate nel prospetto 4.

prospetto 4 Pressione del gas all'ingresso del regolatore

Tipo di gas	Pressione nominale mbar	Pressione minima mbar	Pressione massima mbar
Gas della prima famiglia	8	6	15
Gas della seconda famiglia Gruppo 2H	20	17	25
Gas della seconda famiglia Gruppo 2L	25	20	30

prospetto 4 Pressione del gas all'ingresso del regolatore (Continua)

Tipo di gas	Pressione nominale mbar	Pressione minima mbar	Pressione massima mbar
Gas della seconda famiglia Gruppo 2E	20	17	25
Gas della terza famiglia	29	20	35
	29	25	35
	37	25	45
	50	42,5	57,5
	67	50	80
	112	60	140
	148	100	180

5.5.2 Funzionamento del regolatore

Nelle condizioni di prova di cui in 6.5.2.1, il funzionamento del regolatore deve essere tale che il valore di uscita (pressione o differenza di pressione del gas) si mantenga a ±15% del valore dichiarato dal costruttore o a ±1 mbar, a seconda di quale sia il maggiore, per tutti i segnali di ingresso (pressione o differenza di pressione dell'aria) all'interno del campo dichiarato dal costruttore. Se il costruttore dichiara tolleranze più strette, esse devono essere verificate durante la prova.

5.5.3 Stabilità

Qualsiasi fluttuazione od oscillazione permanente dell'uscita (pressione o differenza di pressione del gas) non deve superare il ±10% del valore controllato dell'uscita in qualsiasi punto all'interno del campo operativo del regolatore o ±1 mbar, a seconda di quale sia il maggiore, e far sì che l'uscita sia all'interno della tolleranza definita in 5.5.2.

5.5.4 Tempo di risposta

Nelle condizioni di prova di cui in 6.5.2.2, il tempo di risposta non deve essere maggiore del valore dichiarato dal costruttore.

5.5.5 Regolazione del rapporto tra pressione del gas e pressione dell'aria

Se il rapporto tra pressione del gas e pressione dell'aria è regolabile, il regolatore del rapporto deve funzionare anche se è regolato ai suoi limiti estremi e il campo di rapporti ottenibile deve coprire il campo di regolazione dichiarato nelle condizioni di prova di cui in 6.5.2.3.

5.5.6 Regolazione a zero

Nelle condizioni di prova di cui in 6.5.2.4, il campo di regolazione dello zero deve coprire quello dichiarato dal costruttore.

5.6 Resistenza

Dopo la prova di cui in 6.6, la tenuta e il funzionamento del regolatore devono soddisfare i requisiti di cui in 5.2.1 e 5.5.2.

6 METODI DI PROVA

6.1 Generalità

6.1.1 Condizioni di prova

Le prove devono essere effettuate con aria a (20 ± 5) °C e ad una temperatura ambiente di (20 ± 5) °C, se non diversamente specificato.

6.1.2 Posizione di montaggio

Le prove devono essere effettuate nella posizione di montaggio dichiarata dal costruttore. Se sono possibili diverse posizioni di montaggio, le prove devono essere effettuate nella posizione meno favorevole per verificare la conformità ai requisiti di cui in 5.1.2.

6.2 Tenuta esterna

6.2.1 Generalità

Questa prova può essere condotta mediante i metodi utilizzati nei vari laboratori nazionali, purché questi metodi consentano di ottenere risultati riproducibili. Esempi di metodi adatti sono forniti nell'appendice B e nell'appendice C.

Il limite di errore dell'apparecchiatura non deve essere maggiore di ±1 cm^3 e ±0,1 mbar.

La precisione della misura deve essere compresa entro ±5 cm^3/h.

Le prove devono essere effettuate con una pressione di prova di 6 mbar e quindi pari a 1,5 volte la massima pressione di ingresso, ma pari ad almeno 150 mbar. Per i regolatori adatti per i gas della terza famiglia con pressione nominale di 112 mbar o 148 mbar, la pressione di prova deve essere pari ad almeno 220 mbar.

Una formula per la conversione dalla caduta di pressione alla portata di dispersione è riportata nell'appendice D.

6.2.2 Componenti che conducono gas: regolatore completo (vedere 4.1.5 e 6.2.1)

L'ingresso e l'uscita del regolatore del rapporto vengono sottoposti alla pressione di prova di cui in 6.2.1 e viene misurata la portata di dispersione.

Gli elementi di chiusura vengono smontati e rimontati cinque volte, utilizzando utensili comunemente reperibili, secondo le istruzioni del costruttore, dopodiché viene misurata la portata di dispersione.

6.2.3 Dopo la rimozione di parti non metalliche (vedere 4.2.3)

Le parti non metalliche del corpo devono essere rimosse. L'ingresso e l'uscita del regolatore del rapporto vengono sottoposte alla massima pressione di ingresso. La portata di dispersione viene misurata. Le parti statiche delle membrane, delle guarnizioni toroidali, i sigilli e le guarnizioni non devono essere rimosse durante la prova.

6.2.4 Portata di dispersione dei fori di sfiato (vedere 4.1.9)

La parte mobile della/e membrana/e esposta/e al gas viene lacerata. Tutte le valvole di sezionamento vengono aperte. Viene applicata la massima pressione di ingresso a tutte le sezioni che conducono gas. Viene misurata la portata di dispersione.

6.2.5 Portata di dispersione esterna: parti che conducono il segnale di aria (vedere 5.2.2)

Dopo aver ostruito tutti gli orifizi di sfiato incorporati nei collegamenti di segnale o la camera di segnale, le parti che contengono il segnale di aria vengono sottoposte alla pressione di prova di cui in 5.2.2 e viene misurata la portata di dispersione.

6.3 Torsione e flessione

6.3.1 Generalità

I tubi utilizzati per le prove devono essere conformi alla ISO 65:1981:

- per i regolatori di diametro nominale ≤DN 50, la lunghezza deve essere pari ad almeno 40 DN;
- per i regolatori di diametro nominale >DN 50, la lunghezza deve essere pari ad almeno 300 mm;
- sui collegamenti devono essere utilizzate soltanto paste sigillanti non indurenti;
- per le prove di torsione e di flessione, i collegamenti a flangia devono essere considerati come collegamenti filettati;
- viene verificata la tenuta esterna del regolatore del rapporto (6.2.1) prima della seguente prova.

figura 1 **Disposizione per la prova di torsione**

figura 2 **Disposizione per la prova di flessione**

6.3.2 Prova di torsione di dieci secondi: regolatori di gruppo 1 e gruppo 2 con collegamenti filettati (vedere 5.3.2)

Procedere come segue:

a) avvitare il tubo 1, con una coppia non maggiore della coppia indicata nel prospetto 3, al regolatore. Fissare il tubo 1 ad una distanza maggiore o uguale a 2 DN dal regolatore (vedere figura 1);

b) avvitare il tubo 2, con una coppia non maggiore della coppia indicata nel prospetto 3, al regolatore. Assicurarsi che il giunto sia a tenuta;

c) supportare il tubo 2 in modo che non sia applicato momento flettente al regolatore;

d) applicare la coppia richiesta al tubo 2 per 10 s. La coppia deve essere applicata in modo progressivo e graduale senza eccessivo ritardo. L'ultimo 10% della coppia deve essere applicato in non più di 1 min. La coppia indicata nel prospetto 3 non deve essere superata;

e) una volta rimossa la coppia, verificare l'assieme a tenuta (6.2.2) e a vista per qualsiasi deformazione;

f) se i raccordi di ingresso e di uscita non sono coassiali, le prove devono essere ripetute con i raccordi invertiti.

6.3.3 Prova di torsione di dieci secondi: regolatori di gruppo 1 e gruppo 2 con raccordi a compressione (vedere 5.3.3)

6.3.3.1 Raccordi a compressione a bicono

Per i raccordi a compressione a bicono, viene utilizzato un tubo di acciaio con un nuovo bicono di ottone delle dimensioni raccomandate.

Procedere come segue:

a) una volta fissato rigidamente il corpo del regolatore, viene applicata la coppia indicata nel prospetto 3 al dado del tubo per 10 s;

b) lo stesso procedimento viene seguito per tutti i raccordi;

c) vengono quindi verificate le deformazioni e la tenuta del regolatore. Qualsiasi deformazione della sede del bicono o delle superfici di accoppiamento conseguente alla coppia applicata non viene presa in considerazione.

6.3.3.2 Raccordi a compressione svasati

Per i raccordi a compressione svasati, viene utilizzato un corto tratto di tubo di acciaio con un'estremità svasata e viene seguito il procedimento indicato in 6.3.3.1. Qualsiasi deformazione della sede conica o delle superfici di accoppiamento conseguente alla coppia applicata non viene presa in considerazione.

6.3.4 Prova di flessione

6.3.4.1 Prova di flessione di dieci secondi: regolatori del rapporto di gruppo 1 e gruppo 2 (vedere 5.3.4)

Procedere come segue:

a) utilizzare lo stesso regolatore del rapporto della prova di torsione;

b) applicare la forza necessaria per fornire il momento flettente richiesto indicato nel prospetto 3 per un regolatore di rapporto di gruppo 1 o gruppo 2 per 10 s, come illustrato nella figura 2;
   - per i regolatori di diametro nominale ≤DN 50, ad una distanza di 40 DN dal centro del regolatore;
   - per i regolatori di diametro nominale >DN 50, ≥300 mm dal collegamento del regolatore.

   La massa del tubo viene tenuta in considerazione;

c) rimuovere la forza e verificare a tenuta esterna l'assieme secondo i requisiti del prospetto 2 e a vista per eventuali deformazioni;

d) se i raccordi di ingresso e di uscita non sono coassiali, le prove vengono ripetute con i raccordi invertiti.

6.3.4.2 Prova di flessione di novecento secondi: solo regolatori del rapporto di gruppo 1 (vedere 5.3.4)

Procedere come segue:

a) utilizzare lo stesso regolatore del rapporto della prova di torsione;

b) applicare la forza necessaria per fornire il momento flettente richiesto indicato nel prospetto 3 per 900 s, come illustrato nella figura 2;
   - per i regolatori di diametro nominale ≤DN 50, ad una distanza di 40 DN dal centro del regolatore;
   - per i regolatori di diametro nominale >DN 50, ≥300 mm dal collegamento del regolatore.

   La massa del tubo viene tenuta in considerazione;

c) con la forza ancora applicata, verificare a tenuta esterna l'assieme secondo i requisiti del prospetto 2;

d) se i raccordi di ingresso e di uscita non sono coassiali, le prove vengono ripetute con i raccordi invertiti.

6.4 Durata

6.4.1 Elastomeri

6.4.1.1 Generalità

Le prove devono essere effettuate con il componente finito o con sue parti.

6.4.1.2 Resistenza ai lubrificanti (vedere 5.4.1.2)

La prova deve essere effettuata secondo 8.2 della ISO 1817:1985 utilizzando il metodo gravimetrico, ma la durata dell'immersione deve essere di (168 ± 2) h in olio N° 2 alla massima temperatura ambiente dichiarata del regolatore.

Determinare la variazione relativa di massa, Δm, utilizzando la seguente formula:

$$\Delta m = \frac{m_3 - m_1}{m_1} \times 100$$

dove:

m_1 è la massa iniziale del campione di prova in aria;

m_3 è la massa del campione di prova in aria dopo immersione.

6.4.1.3 Resistenza al gas (vedere 5.4.1.3)

La prova deve essere effettuata secondo 8.2 della ISO 1817:1985 utilizzando il metodo gravimetrico e il punto 9, utilizzando la determinazione del materiale solubile estratto, ma nelle seguenti condizioni:

a) la durata dell'immersione deve essere (72 ± 2) h a (23 ± 2) °C in n-pentano (normal-pentano);

b) essiccare i pezzi di prova per un periodo di (168 ± 2) h in un forno a (40 ± 2) °C a pressione atmosferica;

c) determinare la variazione relativa di massa, Δm, utilizzando la seguente formula:

$$\Delta m = \frac{m_5 - m_1}{m_1} \times 100$$

dove:

m_1 è la massa iniziale del campione di prova in aria;

m_5 è la massa del campione di prova in aria dopo essiccamento.

6.4.2 Marcatura (vedere 5.4.3)

La durata della marcatura viene verificata in conformità alla EN 60730-1:1995, appendice A.

6.4.3 Prova di graffiatura (vedere 5.4.3)

Una sfera di acciaio fissa di 1 mm di diametro deve essere trascinata sulla superficie ad una velocità da 30 mm/s a 40 mm/s con una forza di contatto di 10 N (vedere figura 3).

Questa prova deve essere ripetuta dopo la prova in atmosfera umida.

6.4.4 Prova in atmosfera umida (vedere 5.4.4)

Il regolatore del rapporto deve essere collocato in una camera a temperatura di 40 °C e con umidità relativa maggiore del 95% per 48 h. Il regolatore deve quindi essere tolto dalla camera ed esaminato ad occhio nudo per rilevare segni di corrosione, scollamento o rigonfiamento della supeficie rivestita. Il regolatore deve essere lasciato per 24 h a temperatura ambiente e deve quindi essere esaminato nuovamente.

6.5 Prove di funzionamento

6.5.1 Apparecchiatura di prova

Installare il regolatore in un'apparecchiatura di prova, come specificato dal costruttore.

I tubi collegati all'ingresso e all'uscita del regolatore devono avere lo stesso DN del regolatore e una lunghezza pari a cinque volte DN, a meno che le istruzioni per l'installazione non specifichino qualche altro valore minimo.

La precisione delle misure di pressione, differenza di pressione e temperatura deve essere almeno ±2% ai valori minimi di pressione o di differenza di pressione di ingresso.

La figura 4 illustra un tipico schema di disposizione per la prova. Non è una rappresentazione dell'installazione.

6.5.2 Prove di funzionamento del regolatore

6.5.2.1 Prova di funzionamento

La prova viene effettuata registrando la pressione di uscita in funzione della variazione della pressione di segnale tra il massimo e il minimo e quindi di nuovo tra il minimo e il massimo, alla minima pressione di ingresso e alla massima portata dichiarata dal costruttore, con la regolazione di zero come stabilito dal costruttore.

La prova viene quindi ripetuta alla massima pressione di ingresso come dichiarato dal costruttore (vedere 5.5.1).

Viene verificata la conformità a 5.5.2 e 5.5.3.

6.5.2.2 Prova del tempo di risposta

Aumentare la pressione di segnale dal valore minimo a quello massimo in un periodo pari a 0,9 volte il tempo di risposta dichiarato. Misurare il tempo che impiega la pressione di uscita a raggiungere condizioni di stabilità (entro ±5%), partendo dall'istante in cui la pressione di segnale raggiunge il valore massimo.

Ripetere la prova con la pressione di segnale in diminuzione dal valore massimo a quello minimo. Misurare il tempo che impiega la pressione di uscita a raggiungere condizioni di stabilità, partendo dall'istante in cui la pressione di segnale raggiunge il valore minimo.

Le prove vengono effettuate alla minima pressione di ingresso con il regolatore regolato alla massima portata. Viene verificata la conformità a 5.5.4.

6.5.2.3 Prova di regolazione del rapporto pressione aria/pressione gas

Se il regolatore del rapporto ha un rapporto pressione aria/pressione gas regolabile, devono essere effettuate prove aggiuntive secondo 5.5.5 alla regolazione massima e minima del rapporto pressione aria/pressione gas e viene verificata la conformità a 5.5.2, 5.5.3 e 5.5.4.

6.5.2.4 Effetto della regolazione di zero

Se la regolazione di zero viene dichiarata, ne viene verificato l'effetto per la conformità a 5.5.6 secondo le istruzioni del costruttore.

6.6 Prova di durata (vedere 5.6)

Il regolatore del rapporto viene collocato in un locale a temperatura controllata con l'alimentazione d'aria collegata in modo opportuno ai raccordi di ingresso e di uscita. Mediante un'opportuna disposizione di valvole di sezionamento ad azione rapida, il regolatore di rapporto di prova viene fatto funzionare in tutto il suo campo di lavoro.

La prova consiste in 50 000 cicli, 25 000 alla massima temperatura ambiente dichiarata e 25 000 alla minima temperatura ambiente dichiarata. La prova viene effettuata nelle condizioni peggiori di pressione di ingresso e di portata, per garantire che il regolatore funzioni in tutto il campo.

Un ciclo consiste nella variazione della pressione di segnale dal valore minimo a quello massimo e poi di nuovo al minimo.

È necessario che la durata del ciclo sia uguale al tempo di risposta, purché il regolatore funzioni nel suo intero campo.

Inoltre, se il regolatore del rapporto include un motore elettrico cui può essere richiesto di funzionare in modo continuo, il motore deve essere sottoposto ad una prova di funzionamento continuo per un periodo di 1 000 h alla massima temperatura ambiente dichiarata.

figura 3 **Apparecchiatura per la prova di graffiatura della vernice**

Legenda
1 Carico della molla: 10 N
2 Punto di graffiatura (sfera di acciaio ϕ1 mm)

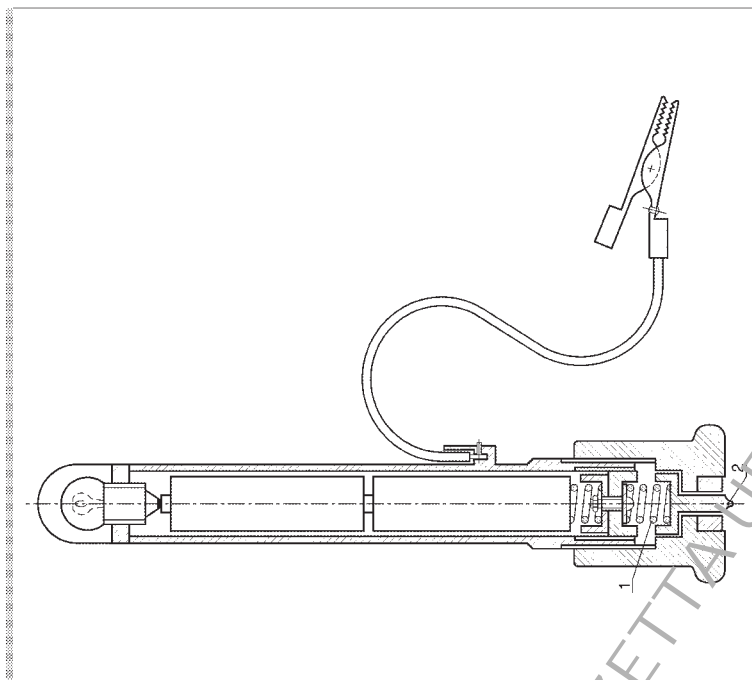
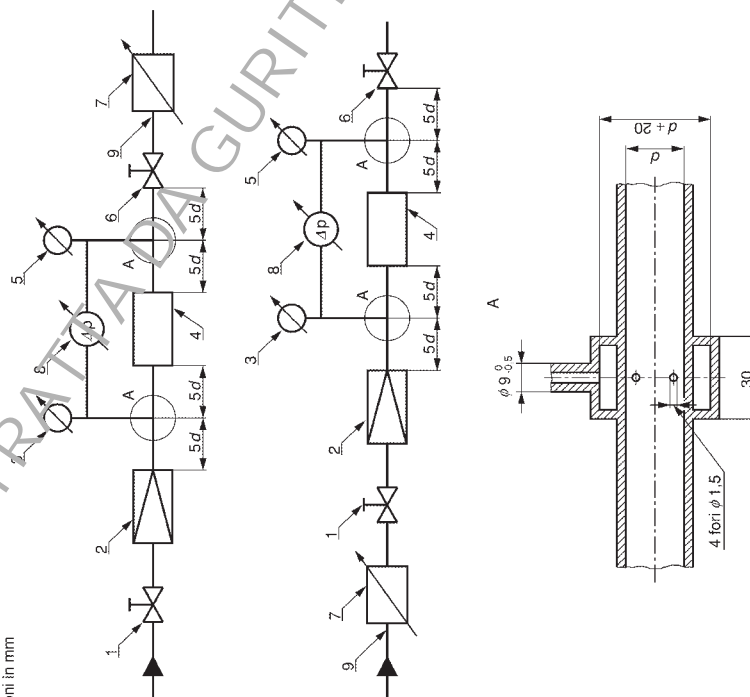



figura 4 **Apparecchiatura per la prova di funzionamento**

Legenda

1 Valvola di controllo
2 Regolatore della pressione di entrata
3 Manometro della pressione di entrata
4 Campione di prova
5 Manometro della pressione di uscita
6 Valvola di controllo
7 Misuratore di portata
8 Manometro della pressione differenziale
9 Punto di misurazione della temperatura
d Diametro interno con valore numerico corrispondente al DN indicato nel prospetto 1

Dimensioni in mm

7 ISTRUZIONI E DICHIARAZIONI

7.1 Generalità

Con ogni lotto deve essere fornita una serie di istruzioni, redatte nella/e lingua/e del Paese in cui i dispositivi vengono consegnati. Esse devono includere tutte le informazioni pertinenti, come indicato in 7.2. Le istruzioni devono indicare i calcoli da effettuare per determinare l'idoneità del regolatore all'uso previsto.

7.2 Informazioni che il costruttore deve dichiarare

Il costruttore deve dichiarare i seguenti dati per ogni famiglia di regolatori.

a) Rapporto di pressioni aria/gas - valore nominale o, se variabile, campo di regolazione;
b) campo di regolazione dello zero (mbar);
c) massima e minima pressione di segnale (mbar);
d) massima e minima pressione di uscita (mbar);
e) massima e minima pressione di ingresso (mbar);
f) massima e minima portata (m^3/h);
g) tempo/i di risposta (s);
h) campo di temperatura ambiente;
i) raccomandazioni per la regolazione della pressione di ingresso (se necessaria) (vedere 5.5.1);
j) raccomandazioni per le dimensioni, la lunghezza e la posizione dei tubi di segnale;
k) raccomandazioni sui materiali per il tubo di segnale. Inoltre un'avvertenza che, in applicazioni in cui un guasto del tubo di segnale del regolatore può portare ad aumento di portata del gas o comunque ad una situazione di pericolo, è essenziale che il tubo di segnale sia costruito con materiale metallico;
l) dettagli sui requisiti di tipo elettrico (se previsti);
m) istruzioni di regolazione. Esse devono fissare la sequenza di regolazioni da effettuare e le misure quando il regolatore del rapporto viene messo in servizio. Deve essere indicato l'ordine preciso di tutte le regolazioni.

7.3 Avvertenza

Ad ogni lotto di regolatori deve essere allegata un'avvertenza. L'avviso deve riportare: "Leggere le istruzioni prima dell'uso. Questo dispositivo di controllo deve essere installato in conformità alle norme vigenti".

8 MARCATURA

Almeno le seguenti informazioni devono essere marcate in modo durevole sul regolatore del rapporto, in una posizione chiaramente visibile:

a) costruttore e/o marchio registrato;
b) riferimento di tipo;
c) data di fabbricazione, che può essere in codice;
d) massima pressione di ingresso;
e) direzione del flusso di gas;
f) identificazione degli ingressi del segnale;
g) dettagli sull'alimentazione elettrica (se applicabile).

APPENDICE A IMPIEGO DI FILETTATURE ISO 7-1:1994 E ISO 228-1:1994 PER I COLLEGAMENTI AL CIRCUITO GAS
(informativa)

Paese	AT	BE	CH	DE	DK	ES	FR	GB	NL
Collegamenti interni all'apparecchio									
ISO 7-1: 1994 Conico/conico	no	-	no	no	no	no	sì	sì	no
ISO 7-1: 1994 Cilindrico/conico	sì	-	sì	sì	sì	sì	sì	sì	sì
ISO 228-1: 1994	no	-	sì	no	no	no	sì	sì	no
Collegamenti dell'apparecchio Categoria I_3									
ISO 7-1: 1994 Conico/conico	no	-	no	no	no	-	-	sì	no
ISO 7-1: 1994 Cilindrico/conico	sì	-	sì	sì	sì	-	-	sì	sì
ISO 228-1: 1994	no	-	sì	no	no	-	-	sì	no
Altre categorie									
ISO 7-1: 1994 Conico/conico	no	no 1)	no	no	no	no	no	sì	no
ISO 7-1: 1994 Cilindrico/conico	sì	sì	sì	sì	sì	sì	no	sì	sì
ISO 228-1: 1994	no	no	sì	no	no	no	sì 2)	sì	no
Impianti interni									
ISO 7-1: 1994 Conico/conico	no	no 3)	no	no	no	no 4)	no	sì	no
ISO 7-1: 1994 Cilindrico/conico	sì	sì	sì	sì	sì	no	no	sì	sì
ISO 228-1: 1994	sì	no	sì	sì	no	no	sì	sì	no

1) Solo categoria I_2.
2) G2 per apparecchi di cottura.
3) Solo gas naturale.
4) Impianto alimentato da rete di distribuzione.

APPENDICE B PROVA DI TENUTA - METODO VOLUMETRICO
(informativa)

B.1 APPARECCHIATURA

L'apparecchiatura da utilizzare ha la forma illustrata in figura B.1, con le dimensioni indicate (mm).

L'apparecchiatura è di vetro. I rubinetti da 1 a 5 sono anch'essi di vetro e sono muniti di molla. Il liquido utilizzato è acqua.

La distanza *l* tra il livello dell'acqua nel recipiente a livello costante e l'estremità del tubo G, viene regolata in modo che tale altezza dell'acqua corrisponda alla pressione di prova.

Il banco di prova viene installato in un ambiente a temperatura controllata.

B.2 METODO DI PROVA

La pressione dell'aria compressa all'ingresso del rubinetto 1 viene regolata alla pressione di prova, per mezzo del regolatore di pressione F.

I rubinetti da 1 a 5 sono tutti chiusi. Il campione di prova B viene collegato al tubo. La valvola di uscita L è chiusa.

Il rubinetto 2 viene aperto; viene chiuso quando l'acqua nel recipiente a livello costante D tracima nel recipiente di troppo-pieno E.

I rubinetti da 1 a 4 sono aperti. Attraverso l'ingresso A, la pressione si stabilizza nella buretta di misura H e nel dispositivo. Il rubinetto 1 viene quindi chiuso.

Il rubinetto 3 viene aperto. Si attendono circa 15 min per far raggiungere l'equilibrio termico all'aria nell'apparecchiatura di prova (e nel campione).

Qualsiasi perdita viene mostrata dalla tracimazione dell'acqua dal tubo G nella buretta di misura H.

figura B.1 **Apparecchiatura per la prova di tenuta (metodo volumetrico)**

Legenda
- A Ingresso
- B Campione di prova
- C Serbatoio dell'acqua
- D Recipiente a livello costante
- E Recipiente di troppo pieno
- F Regolatore
- G Tubo
- H Buretta di misurazione
- K Recipiente di troppo pieno
- L Valvola di uscita
- M Manometro
- O Aria compressa
- 1 a 5 Rubinetti a comando manuale

APPENDICE C (informativa)

PROVA DI TENUTA - METODO PER CADUTA DI PRESSIONE

C.1 APPARECCHIATURA

L'apparecchiatura è illustrata schematicamente in figura C.1.

L'apparecchiatura consiste di un recipiente in pressione A termicamente isolato, riempito di acqua in modo che il volume di aria che sovrasta l'acqua sia 1 dm^3. Un tubo di vetro B di diametro interno 5 mm è aperto all'estremità superiore e ha l'estremità inferiore immersa nell'acqua in A. Questo tubo serve a misurare la caduta di pressione.

La pressione di prova viene applicata ad un secondo tubo C, che va all'interno della camera d'aria del recipiente in pressione al quale il campione di prova è collegato per mezzo di un tubo flessibile di lunghezza 1 m e diametro interno 5 mm, attaccato al collegamento D.

C.2 METODO DI PROVA

Per mezzo di un regolatore, la pressione dell'aria attraverso il rubinetto a tre vie 1, viene regolata alla pressione di prova. L'aumento del livello dell'acqua nel tubo di misura B corrisponde alla pressione di prova.

Il campione di prova, collegato a D, viene introdotto in A aprendo il rubinetto a tre vie 1.

Si attendono 10 min perché si stabilisca l'equilibrio termico, dopo di che inizia il periodo di prova di 5 min. Alla fine di questo periodo la caduta di pressione viene letta sul tubo di misura B.

figura C.1 **Apparecchiatura per la prova di tenuta (metodo per caduta di pressione)**

Legenda
- 1 Graduazioni in mm
- 2 Valvola di sfiato
- 3 Rubinetto a 3 vie
- 4 Pompa dell'aria
- 5 Volume d'aria 1 dm^3
- 6 Acqua
- 7 Isolamento termico
- A Recipiente in pressione termicamente isolato
- B Tubo di misurazione
- C Tubo di messa in pressione
- D Tubo di collegamento per il campione di prova

APPENDICE D (informativa)

CONVERSIONE DELLA CADUTA DI PRESSIONE IN PORTATA DI DISPERSIONE

Si utilizza la seguente formula per calcolare la portata di dispersione (per esempio in cm^3/h) partendo dalla caduta di pressione:

$$q_L = 11,85 \times 10^{-3} V_g \ (p_{abs'} - p_{abs''})$$

dove:

q_L è la portata di dispersione (cm^3/h);

V_g è il volume totale del campione di prova e dell'attrezzatura di prova (cm^3);

$p_{abs'}$ è la pressione assoluta all'inizio della prova (mbar);

$p_{abs''}$ è la pressione assoluta alla fine della prova (mbar).

La caduta di pressione viene misurata in un periodo di 5 min e la portata di dispersione è riferita ad 1 h.

APPENDICE ZA (informativa)

PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva UE 90/396/CEE.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili ai prodotti che rientrano nello scopo e nel campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma supportano i requisiti della Direttiva 90/396/CEE.

La conformità ai punti della presente norma costituisce uno dei mezzi per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA associati.

Allegato 1 Requisiti essenziali		Punti pertinenti della EN 12067-1
1	**Condizioni generali**	
1.1	Sicurezza di funzionamento	Norma completa
1.2	Istruzioni per l'installatore	7.1, 7.2
	Istruzioni per l'utilizzatore	7.2, 7.2
	Avvertenze	7.3
	Lingua ufficiale delle istruzioni	7.1
1.2.1	Istruzioni tecniche per l'installatore	7.1, 7.2
1.2.2	Contenuto delle istruzioni per l'utilizzatore	7.1, 7.2
1.2.3	Avvertenze	7.3
1.3	Dispositivi	4.1
	Istruzioni	7.2
2	**Materiali**	
2.1 2.2	Idoneità alla sicurezza ed all'uso	4.2
3	**Progettazione e costruzione**	
3.1	Generalità	
3.1.1	Stabilità meccanica	4.1
3.1.2	Infiltrazione di aria e di acqua	n/a
3.1.3	Rischio di esplosione nel caso di incendio esterno	4.1, 4.2
3.1.4	Infiltrazione di acqua	n/a
3.1.5	Fluttuazione normale dell'energia ausiliaria	5.1.1
3.1.6	Fluttuazione anomala dell'energia ausiliaria	5.1.3
3.1.7	Rischi di origine elettrica	4.6
3.1.8	Parti in pressione	4.2.1, 6.2, 6.3
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza, controllo e regolazione	n/a
3.1.10	Annullamento dei dispositivi di sicurezza	n/a
3.1.11	Protezione di parti regolate dal costruttore	4.1.9, 4.1.10
3.1.12	Dispositivi di comando e di regolazione	n/a
3.2	Rilascio di gas incombusto	
3.2.1	Rischio di fughe di gas	5.2
3.2.2 3.2.3	Rischio di accumulo di gas	n/a
3.3	Accensione	n/a
3.4	Combustione	n/a
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	n/a
3.6	Temperature	n/a
3.7	Alimenti ed acqua per uso sanitario	n/a

Allegato II	
Procedure di attestazione della conformità	n/a

Allegato III Marcatura di conformità CE e marcature	
1. Marcatura	n/a
2. Targa dati	7.1

Norma italiana — Aprile 1993

CIG	Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori a gas per pressione di entrata non maggiore di 200 mbar	UNI EN 88

Pressure governors for gas appliances for inlet pressures up to 200 mbar

La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN 88 (edizione giugno 1991) in lingua italiana. Essa è stata tradotta dall'UNI.

La norma europea EN 88 ha lo status di norma nazionale.

La corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti" e le norme italiane è la seguente:

ISO 7/1	UNI ISO 7/1
ISO 228/1	UNI ISO 228/1
ISO 6708	UNI ISO 6708

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento. È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.

33 × 500 Nuovalito srl Gr 11

NORMA EUROPEA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 88

Giugno 1991

CDU: 621.646.42:662.76:662.95:683.8/.9:001.4.620.1

Descrittori: Apparecchi a gas, regolatori di pressione, classificazioni, caratteristiche costruttive, caratteristiche di funzionamento, permeabilità ai gas, durabilità, prova meccanica, prova di tenuta ai gas, prova acustica, iscrizioni, informazioni tecniche, apparecchiature di prova.

Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori a gas per pressione di entrata non maggiore di 200 mbar

Pressure governors for gas appliances for inlet pressures up to 200 mbar

Régulateurs de pression pour appareils d'utilisation des combustibles gazeux pour pressions amont inferieures ou égales à 200 mbar

Druckregler fur Gasgeräte für Eingangsdrucken bis zu 200 mbar

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 5 giugno 1991. I membri del CEN sono tenuti ad attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.
Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti dalla Segreteria Centrale del CEN oppure dai membri del CEN.
La presente norma europea è emanata dal CEN in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella propria lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale del CEN, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.
I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione dei seguenti Paesi: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

C E N

COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 — B - 1050 Bruxelles

Cronistoria

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 58 ''Dispositivi di sicurezza e di regolazione per bruciatori ed apparecchi a gas'' la cui segreteria è affidata al BSI.

Nota — *(con riferimento al punto 2.2.2 della presente norma, a seguito delle discussioni verificatesi durante l'elaborazione della norma in seno al CEN/TC 58)*
Si fa notare che potrebbero essere in vigore, in alcuni paesi membri, leggi che limitano l'impiego dello zinco e delle sue leghe.

Conformemente alle Regole Comuni del CEN/CENELEC, i seguenti paesi sono tenuti ad applicare la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Islanda, Irlanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Olanda, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

INDICE

1. Generalità

1.1. Scopo e campo d'applicazione

La presente norma definisce i requisiti di sicurezza, costruzione e funzionamento dei regolatori di pressione, nel seguito denominati "regolatori", destinati ad essere impiegati su apparecchi utilizzatori di combustibili gassosi.
La presente norma definisce inoltre i procedimenti di prova necessari per verificare la conformità a tali requisiti, nonché le informazioni necessarie all'acquirente e all'utilizzatore.
La presente norma si applica ai regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori a gas aventi diametro nominale di collegamento non maggiore di *DN* 50 che possono essere utilizzati e sottoposti a prova indipendentemente da tali apparecchi. Detti regolatori possono essere utilizzati con uno o più gas combustibili della Iª, IIª o IIIª famiglia (vedere appendice A), ad una pressione di entrata non maggiore di 200 mbar.
La presente norma non si applica a:

a) regolatori che sono collegati direttamente ad una rete di distribuzione principale o ad un serbatoio e che hanno lo scopo di mantenere a valle una pressione di distribuzione normalizzata;

b) regolatori per apparecchi utilizzatori installati all'aperto ed esposti agli agenti atmosferici.

1.2. Riferimenti

ISO 7/1:1982	Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto: Parte 1: Designazione, dimensioni e tolleranze
ISO 65:1981	Tubi di acciaio non legato filettabili secondo ISO 7/1
ISO 228/1:1982	Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto Parte 1: Designazione, dimensioni e tolleranze
ISO 262:1973	Filettature metriche ISO per applicazioni generali — Selezione di dimensioni per viti e dadi
ISO 274:1975	Tubi di rame di sezione circolare — Dimensioni
ISO 301:1981	Lingotti di lega di zinco destinati alla fonderia
ISO 1817:1985	Elastomeri vulcanizzati — Determinazione dell'azione dei liquidi
ISO 7005:1988	Flange metalliche
ISO 6708:1980	Elementi di tubazione — Definizione del diametro nominale
IEC 730/1(1986)	Dispositivi elettrici automatici di comando per apparecchi elettrici di uso domestico. Parte prima: Requisiti generali

1.3. Definizioni

1.3.1. Regolatori

1.3.1.1. regolatore di pressione: Dispositivo che mantiene costante, entro limiti definiti, la pressione di uscita, indipendentemente dalle variazioni della pressione di entrata e/o della portata (vedere appendice B).

1.3.1.2. regolatore tarabile: Regolatore dotato di mezzi che permettono di modificare la taratura della pressione di uscita.

1.3.2. Pressioni

1.3.2.1. Generalità

1.3.2.1.1. pressione di entrata: Pressione all'entrata del regolatore.

1.3.2.1.2. pressione di uscita: Pressione all'uscita del regolatore.

1.3.2.1.3. pressione di prova: Pressione che deve essere applicata durante una prova.

1.3.2.1.4. differenza di pressione: Differenza tra la pressione di entrata e la pressione di uscita.

1.3.2.1.5. caduta di pressione: Differenza di pressione con l'otturatore in posizione di completa apertura.

1.3.2.2. Pressioni del regolatore

1.3.2.2.1. pressione massima di entrata ($p_{1\ max}$): Pressione massima di entrata dichiarata dal costruttore.

1.3.2.2.2. pressione minima di entrata ($p_{1\ min}$): Pressione minima di entrata dichiarata dal costruttore.

1.3.2.2.3. campo della pressione di entrata: Insieme dei valori della pressione di entrata compresi tra il valore massimo e il valore minimo.

1.3.2.2.4. pressione massima di uscita ($p_{2\ max}$): Pressione massima di uscita dichiarata dal costruttore.

1.3.2.2.5. pressione minima di uscita ($p_{2\ min}$): Pressione minima di uscita dichiarata dal costruttore.

1.3.2.2.6. campo della pressione di uscita: Insieme dei valori della pressione di uscita compresi tra il valore massimo e il valore minimo.

1.3.2.2.7. punto di taratura: Si riferisce alle pressioni di entrata, di uscita ed alla portata dichiarate dal costruttore, alle quali il regolatore viene inizialmente tarato ai fini delle prove (vedere 3.6 e 4.6.3). Le pressioni e le portate sono definite rispettivamente: "pressione di taratura di entrata", "pressione di taratura di uscita" e "portata di taratura".

1.3.2.2.8. pressione di taratura di entrata: Vedere 1.3.2.2.7.

1.3.2.2.9. pressione di taratura di uscita: Vedere 1.3.2.2.7.

1.3.3. Portate del regolatore

1.3.3.1. portata: Volume di fluido che attraversa il regolatore nell'unità di tempo.

Nota — *Il diametro nominale dei collegamenti di un regolatore non determina necessariamente il suo campo di portata.*

1.3.3.2. portata massima (q_{max}): Portata massima, funzione delle pressioni di entrata e di uscita, dichiarata dal costruttore ed espressa in metri cubi all'ora di aria in condizioni normalizzate. Per un regolatore non tarabile esiste una sola portata massima.

1.3.3.3. portata minima (q_{min}): Portata minima, funzione delle pressioni di entrata e di uscita, dichiarata dal costruttore ed espressa in metri cubi all'ora di aria in condizioni normalizzate. Per un regolatore non tarabile esiste una sola portata minima.

1.3.3.4. campo di portata: Insieme dei valori di portata compresi tra il valore massimo e il valore minimo.

1.3.3.5. portata di taratura: Vedere punto 1.3.2.2.7.

1.3.4. Parti costruttive

1.3.4.1. sfiato: Orifizio che permette di mantenere la pressione atmosferica in un vano a volume variabile.

1.3.4.2. membrana: Elemento flessibile che, per effetto delle forze determinate dal pre-carico e dalla pressione, aziona l'otturatore.

1.3.4.3. piattello della membrana: Piattello di irrigidimento della membrana.

1.3.4.4. otturatore: Dispositivo che varia direttamente la portata di gas.

1.3.5. Funzionamento

1.3.5.1. tenuta esterna: Tenuta di un vano contenente gas rispetto all'atmosfera.

1.3.5.2. pressione di chiusura: Pressione di uscita alla quale il regolatore chiude quando l'uscita del regolatore stesso è tappata. L'incremento di pressione di uscita è espresso in millibar o in percentuale.

1.3.5.3. mettere fuori servizio: Annullare il funzionamento del regolatore e sigillare il regolatore in questa posizione.

1.3.6. Varie

1.3.6.1. diametro nominale[1] (*DN*): Designazione numerica del diametro comune a tutti i componenti di un sistema di tubazioni che non siano i componenti designati dal diametro esterno o dalla filettatura. Il diametro nominale è un numero intero utilizzato come riferimento e avente un rapporto solo approssimativo con le dimensioni di fabbricazione.

1.3.6.2. temperatura ambiente massima: Temperatura massima dell'aria ambiente dichiarata dal costruttore alla quale il regolatore può funzionare.

1.3.6.3. temperatura ambiente minima: Temperatura minima dell'aria ambiente dichiarata dal costruttore alla quale il regolatore può funzionare.

1.3.6.4. posizione di installazione: Posizione dichiarata dal costruttore per l'installazione del regolatore.

1.4. Classificazione

1.4.1. Classi di regolatori

Un regolatore è classificato in classe A, B o C in funzione delle specifiche pressioni di entrata e dei limiti di portata, indicati al prospetto V.

1.4.2. Gruppi di regolatori

Un regolatore è classificato nel gruppo 1 o nel gruppo 2 in funzione delle sollecitazioni di flessione alle quali deve resistere (vedere prospetto III).

Regolatori di gruppo 1

Regolatori destinati ad essere impiegati in un apparecchio e/o in un impianto nei quali non sono soggetti a sollecitazioni di flessione determinate dalla tubazione di installazione, per esempio mediante l'impiego di supporti adiacenti rigidi.

Regolatori di gruppo 2

Regolatori per impiego in tutte le situazioni, sia internamente che esternamente all'apparecchio, e in particolare senza supporti.

Nota — *Un regolatore che soddisfa i requisiti del gruppo 2 soddisfa anche quelli del gruppo 1.*

1.4.3. Designazione

Un regolatore viene designato mediante classe e gruppo, per esempio, "A2" designa un regolatore di classe A e di gruppo 2.

1.5. Unità di misura

1.5.1. Tutte le dimensioni sono espresse in millimetri.

1.5.2. Tutte le pressioni sono pressioni statiche al di sopra della pressione atmosferica, e sono espresse in millibar.

1.5.3. I momenti torcenti e flettenti sono espressi in newton per metro.

2. Requisiti costruttivi

2.1. Requisiti costruttivi generali

2.1.1. I regolatori devono essere progettati, realizzati e assiemati in modo che funzionino correttamente allorché installati secondo le istruzioni del costruttore.

2.1.2. I regolatori non devono presentare angoli o spigoli vivi che possano provocare danni, ferite o un funzionamento non corretto.
Tutti i componenti devono essere puliti all'interno e all'esterno.

2.1.3. I fori per viti, perni, ecc. destinati all'assiemaggio dei componenti del regolatore e all'installazione non devono sboccare entro vani contenenti gas.
Lo spessore della parete tra questi fori e vani contenenti gas deve essere almeno pari a 1 mm.

2.1.4. I fori necessari alla lavorazione e che collegano vani contenenti gas con l'atmosfera, ma che non influiscono sul funzionamento del regolatore, devono essere otturati permanentemente con materiale metallico. A complemento possono essere utilizzati appropriati prodotti per tenuta.

2.1.5. Gli organi di chiusura che possono essere smontati per la manutenzione, la regolazione o la conversione, comprese le prese di misura della pressione, devono essere realizzati in modo che la tenuta, conformemente a quanto indicato in 3.3, sia assicurata esclusivamente da mezzi meccanici (per esempio giunti metallici, giunti toroidali). Questo esclude l'impiego di prodotti per giunzioni quali liquidi, paste e nastri.
I prodotti di tenuta possono tuttavia essere utilizzati per la realizzazione di assiemaggi permanenti e devono mantenere la loro efficacia nelle normali condizioni di esercizio.
Gli elementi di chiusura non destinati ad essere smontati per la manutenzione, la regolazione o la conversione, devono essere sigillati con materiali che mettano in evidenza qualsiasi manomissione (per esempio, lacca).

2.1.6. Le parti che devono essere smontate, per esempio per manutenzione, devono poter essere smontate e rimontate utilizzando attrezzi comunemente in commercio, e devono essere costruite o contrassegnate in modo che, seguendo le istruzioni del costruttore, sia impossibile montarle in modo errato.
Gli elementi di fissaggio filettati che possono essere smontati per la manutenzione devono avere filettature metriche conformi ad ISO 262:1973.
Le viti automaschianti che scavano un filetto e formano truciolo non devono essere utilizzate per il collegamento di parti contenenti gas o di componenti che possono essere smontati per la manutenzione.
Devono essere utilizzate unicamente viti autoformanti che formano la filettatura senza produrre truciolo. Deve risultare possibile sostituirle con viti aventi filettatura metrica conforme alla ISO sopra menzionata.

2.1.7. Il funzionamento delle parti mobili, per esempio membrane e soffietti, non deve essere ostacolato da altre parti.

2.1.8. La brasatura o altri procedimenti in cui il materiale di apporto abbia un punto di fusione minore di 450 °C dopo l'applicazione non devono essere utilizzati per giunzione di parti del corpo destinate a contenere gas, tranne il caso in cui si tratti di realizzare una tenuta supplementare.

2.1.9. Gli sfiati devono essere progettati in modo che, in caso di danneggiamento della membrana:

a) la portata d'aria attraverso lo sfiato non sia maggiore di 70 dm³/h con pressione massima di entrata,
oppure

b) devono poter essere collegati a un adatto condotto di sfiato, nel qual caso le istruzioni di installazione ed impiego devono prescrivere che il condotto di sfiato deve essere portato a sboccare in una zona non pericolosa.

Per pressioni massime di entrata fino a 30 mbar il requisito a) è considerato soddisfatto con uno sfiato di diametro non maggiore di 0,7 mm.
Se il requisito a) viene soddisfatto mediante l'uso di un limitatore di portata, tale limitatore deve essere in grado di resistere a una pressione pari a tre volte la pressione di entrata. Qualora venga utilizzata una membrana di sicurezza come limitatore di portata, tale membrana non deve poter funzionare come membrana di regolazione in caso di guasto.
Gli sfiati devono essere protetti contro il rischio di ostruzione, oppure devono essere posizionati in modo da non ostruirsi facilmente. Devono essere realizzati in modo che la membrana non possa essere danneggiata da un oggetto appuntito inserito nello sfiato per operazioni di pulizia.

2.1.10. I cappucci di protezione, se esistono, devono poter essere tolti e sostituiti mediante l'uso di attrezzi normali di commercio, e devono poter essere sigillati, per esempio con lacca. I cappucci di protezione a tenuta non devono impedire la taratura nell'intero campo dichiarato dal costruttore.

2.1.11. La taratura della pressione di uscita deve essere facilmente accessibile al personale autorizzato, ma deve essere possibile la sigillatura dopo la taratura. Devono essere adottati accorgimenti per evitare interventi di personale non autorizzato. Deve essere previsto uno specifico dispositivo per la messa fuori servizio del regolatore.

[1] Questa definizione è tratta dalla ISO 6708:1980.

2.2. Materiali

2.2.1. Requisiti generali dei materiali

La qualità dei materiali, il dimensionamento adottato e il metodo di assiemaggio dei vari componenti devono essere tali per cui la costruzione e le caratteristiche di funzionamento siano sicure. Le caratteristiche di funzionamento non devono alterarsi in misura significativa durante una durata di vita ragionevole allorché il regolatore è installato e utilizzato secondo le istruzioni del costruttore. In queste condizioni tutti i componenti devono resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere soggetti durante il funzionamento.

2.2.2. Leghe di zinco

Le leghe di zinco non devono essere utilizzate salvo la lega di qualità $ZnAl_4$ ISO 301:1981, e solo se le parti componenti non sono sottoposte a temperature maggiori di 80 °C. Per i collegamenti filettati principali di entrata e uscita realizzati con lega di zinco sono ammesse unicamente filettature esterne secondo ISO 228/1:1982.

2.2.3. Corpo

Le parti del corpo che separano un vano contenente gas dall'atmosfera devono essere realizzate esclusivamente con materiali metallici.
Questo vale anche per parti del corpo separate da una membrana dal vano contenente gas.
Tuttavia una parte del corpo destinata a contenere gas può essere realizzata con materiale non metallico a condizione che, in caso di smontaggio o di rottura di questa parte non metallica, in qualsiasi circostanza non possa verificarsi una dispersione d'aria maggiore di 30 dm³/h alla pressione massima di entrata.
Questo requisito non vale per membrane, anelli di tenuta toroidali, guarnizioni di tenuta e altri pezzi di tenuta.

2.2.4. Resistenza alla corrosione

Tutte le parti a contatto con il gas o con l'atmosfera e le molle devono essere realizzate con materiali resistenti alla corrosione o esserne adeguatamente protette. La protezione contro la corrosione delle molle e delle altre parti mobili non deve poter essere alterata da qualsivoglia movimento delle parti.

2.2.5. Impregnazione

È ammesso un trattamento in corso di fabbricazione come l'impregnazione, che si avvalga di un procedimento adatto, per esempio trattamento sotto vuoto o sotto pressione interna, e che utilizzi prodotti di tenuta adeguati.

2.3. Collegamenti

2.3.1. Dimensioni dei collegamenti

Le equivalenze fra le dimensioni dei collegamenti sono riportate nel prospetto I.

Prospetto I — Dimensioni dei collegamenti

Diametro nominale *DN*	Designazione della filettatura secondo ISO 7/1:1982 o ISO 228/1:1982	Diametro nominale delle flange secondo ISO 7005/2:1988	Diametro esterno dei tubi per raccordi a compressione (campo in mm)
6	1/8	6	2 ⩽ 5
8	1/4	8	6 ⩽ 8
10	3/8	10	10 ⩽ 12
15	1/2	15	14 ⩽ 16
20	3/4	20	18 ⩽ 22
25	1	25	25 ⩽ 28
32	1 1/4	32	30 ⩽ 32
40	1 1/2	40	35 ⩽ 40
50	2	50	42 ⩽ 50

2.3.2. Filettature

2.3.2.1. Deve essere possibile applicare agevolmente le forze necessarie per effettuare tutti i collegamenti alle tubazioni del gas, per esempio per mezzo di superfici piane di manovra idonee per l'impiego dei normali utensili in commercio.

2.3.2.2. Quando la filettatura di entrata o di uscita di un regolatore è una filettatura per tubazioni, essa deve essere secondo ISO 7/1:1982 o ISO 228/1:1982 e secondo il prospetto I.

Nota — *Ulteriori informazioni relative all'impiego di queste filettature sono riportate nell'appendice C.*

2.3.2.3. Quando i collegamenti sono destinati ad essere realizzati con raccordi di giunzione anziché con tubi filettati, tali raccordi di giunzione devono essere forniti o, in alternativa, devono essere fornite insieme al regolatore tutte le informazioni necessarie qualora le filettature non fossero conformi a ISO 7/1:1982 o a ISO 228/1:1982.

2.3.3. Flange

Quando vengono utilizzate flange, queste devono poter essere collegate a flange conformi a ISO 7005/2:1988 *PN* 6 o *PN* 16, oppure devono essere forniti adattatori adeguati che assicurino la possibilità di raccordo con flange o con filettature normalizzate, oppure ancora, su richiesta, devono essere fornite informazioni complete sulle parti da assiemare.

2.3.4. Raccordi a compressione

I raccordi a compressione devono essere idonei per tubi aventi diametri esterni conformi a ISO 274:1975, prospetto 2. Non deve essere necessario che l'installatore formi i tubi prima della realizzazione del collegamento. I raccordi a bicono devono essere adatti ai tubi ai quali sono destinati.
Possono essere utilizzati raccordi a bicono non simmetrici a condizione che non sia possibile montarli in modo errato.

2.4. Tenuta nei passaggi delle parti mobili

Non devono essere utilizzati premistoppa regolabili manualmente per garantire la tenuta delle parti mobili. I premistoppa regolabili regolati unicamente dal costruttore del regolatore, protetti contro successivi interventi, e che non richiedono alcuna successiva regolazione, non sono considerati regolabili.

2.5. Prese di misura della pressione

Le prese di misura della pressione, se esistono, devono avere un diametro esterno pari a $9\ ^{0}_{-0,5}$ mm e una lunghezza utile di almeno 10 mm, per permettere il collegamento ad un tubo. La sezione del foro non deve essere maggiore della sezione di un foro di 1 mm di diametro.

3. Requisiti di funzionamento

3.1. Generalità

3.1.1. Posizione di installazione

Il funzionamento del regolatore deve essere soddisfacente in tutte le posizioni di installazione dichiarate dal costruttore.

3.1.2. Campo di temperatura ambiente

Il regolatore deve funzionare correttamente in tutto il campo di temperatura ambiente dichiarato dal costruttore. La temperatura ambiente massima (vedere 1.3.6.2) deve essere maggiore o uguale a 60 °C e la temperatura ambiente minima (vedere 1.3.6.3) deve essere minore o uguale a 0 °C.

3.2. Messa fuori servizio del regolatore

Se è previsto che un regolatore possa essere messo fuori servizio, per esempio per i gas della terza famiglia, il metodo deve essere precisato nelle istruzioni del costruttore e deve risultarne che l'otturatore deve essere mantenuto in posizione di completa apertura.
Quando il regolatore viene riattivato, esso deve soddisfare i requisiti della presente norma.

3.3. Tenuta esterna

3.3.1. Regolatore completo

I regolatori devono essere a tenuta, e sono considerati tali se, nelle condizioni di prova descritte rispettivamente in 4.3.2 o 4.3.3, le dispersioni d'aria non superano i valori indicati nel prospetto II.
Gli organi di chiusura (vedere 2.1.5) devono rimanere a tenuta dopo smontaggio e rimontaggio.

Prospetto II — Massime portate di dispersione verso l'esterno

Diametro nominale (entrata) *DN*	Massima portata di dispersione verso l'esterno (in cm^3/h d'aria)
$DN < 10$	20
$10 \leq DN \leq 25$	40
$25 < DN \leq 50$	60

3.3.2. Tenuta del regolatore dopo rimozione delle parti non metalliche

Quando tutte le parti non metalliche sono state rimosse dal regolatore, questo, se sottoposto a prova come descritto in 4.3.3, non deve avere dispersioni verso l'esterno maggiori dei valori specificati in 2.2.3, ossia 3[illegible] dm^3/h.
Le membrane, gli anelli di tenuta toroidali, le guarnizioni e gli altri elementi di tenuta sono esclusi dalla presente prescrizione.

3.4. Torsione e flessione

3.4.1. Generalità

I regolatori devono essere costruiti in modo da possedere adeguata resistenza alle sollecitazioni meccaniche alle quali possono essere soggetti durante l'installazione e il funzionamento.

3.4.2. Torsione - Regolatori di gruppo 1 e di gruppo 2 con collegamenti filettati

Il regolatore deve essere sottoposto ai momenti torcenti indicati nel prospetto III conformemente a quanto stabilito in 4.4.2.
Dopo la prova esso non deve presentare alcuna deformazione permanente e le dispersioni d'aria non devono essere superiori ai valori misurati prima della prova.

3.4.3. Torsione - Regolatori di gruppo 1 e di gruppo 2 con raccordi a compressione

Il regolatore deve essere sottoposto ai momenti torcenti indicati nel prospetto III conformemente a quanto stabilito in 4.4.3. Dopo la prova esso non deve presentare alcuna deformazione permanente, e le dispersioni d'aria non devono essere maggiori dei valori misurati prima della prova.

3.4.4. Flessione - Regolatori di gruppo 1 e di gruppo 2

Il regolatore deve essere sottoposto ai momenti flettenti indicati nel prospetto III conformemente a quanto stabilito in 4.4.4.1. Dopo la prova esso non deve presentare alcuna deformazione permanente, e le dispersioni d'aria non devono essere maggiori dei valori misurati prima della prova. Per i regolatori di gruppo 1 va eseguita anche la prova descritta in 4.4.4.2.

Prospetto III — Momenti torcenti e flettenti

Diametro nominale	Momento torcente (N · m)	Momento flettente (N · m)		
	Gruppo 1 e 2	Gruppo 1		Gruppo 2
DN[1)]	10 s	10 s	900 s	10 s
6	15	15	7	25
8	20	20	10	35
10	35	35	20	70
15	50	70	40	105
20	85	90	50	225
25	125	160	80	340
32	160	260	130	475
40	200	350	175	610
50	250	520	260	1 100

1) Le equivalenze fra le dimensioni dei raccordi sono indicate nel prospetto I.

3.5. Durabilità

3.5.1. Elastomeri

3.5.1.1. Generalità

Il materiale elastomerico di cui sono costituiti gli elementi otturatori, gli anelli di tenuta toroidali, le membrane e le guarnizioni utilizzati nel regolatore, deve essere uniforme, privo di porosità, inclusioni, granuli, rigonfiamenti e imperfezioni di superficie visibili ad occhio nudo.

3.5.1.2. Resistenza ai lubrificanti

La resistenza ai lubrificanti degli elastomeri deve essere verificata mediante una prova di immersione nell'olio di prova n° 2, eseguita secondo quanto indicato in 4.5.1.2. Dopo questa prova, la variazione della massa deve esser compresa tra − 10% e + 10%.

3.5.1.3. Resistenza al gas

La resistenza al gas degli elastomeri deve essere verificata mediante una prova di immersione in n-pentano (minimo 98% in massa di n-pentano misurato per cromatografia in fase gassosa), eseguita secondo quanto indicato in 4.9.1.3. Dopo questa prova, la variazione di massa deve essere compresa tra − 15% e + 5%.

3.5.2. Iscrizioni

Le etichette autoadesive e tutte le iscrizioni devono essere resistenti all'abrasione, all'umidità e alla temperatura.
Non devono né scollarsi né decolorarsi in modo tale da rendere illeggibili le iscrizioni.
La conformità a questi requisiti deve essere verificata secondo quanto previsto in 4.5.2.

3.5.3. Resistenza alla graffiatura

Le superfici protette unicamente da vernice devono resistere alla prova di graffiatura descritta in 4.9.4, prima e dopo la prova in atmosfera umida descritta in 4.9.5, senza che la sfera che penetra lo strato protettivo metta a nudo il metallo.

3.5.4. Resistenza all'umidità

Tutte le parti, comprese quelle aventi superfici protette per esempio da vernice o placcatura metallica, devono resistere alla prova in atmosfera umida descritta in 4.5.4, senza presentare segni di corrosione, sollevamento o rigonfiamenti, visibili a occhio nudo.

3.6. Requisiti del regolatore

3.6.1. Generalità

I regolatori devono essere sottoposti a prova secondo quanto indicato in 4.6 per verificare la variazione di pressione di uscita in tutto il campo della pressione di entrata compreso tra p_{1min} e p_{1max} e/o in tutto il campo di portata compreso tra q_{min} e q_{max}.
Se il campo di pressione di entrata comprende due valori per la pressione minima e massima corrispondenti a quanto indicato nel prospetto IV, la pressione di taratura di entrata deve corrispondere alla pressione nominale indicata nel prospetto. Altrimenti, la pressione di taratura di entrata e il campo di pressione di entrata devono essere dichiarati dal costruttore.
La variazione della pressione di uscita rispetto alla pressione di taratura di uscita non deve superare quanto indicato nel prospetto V, oppure il valore ± 1 mbar, scegliendo il valore maggiore fra i due.

3.6.2. Caduta di pressione

La caduta di pressione, misurata con il metodo descritto in 4.6.4, non deve superare il valore dichiarato dal costruttore oltre il + 10%.

Prospetto IV — Pressione del gas all'entrata del regolatore

Tipo di gas	Pressione nominale mbar	Pressione minima mbar	Pressione massima mbar
Gas della prima famiglia	8	6	15
	8	7,5	15
Gas della seconda famiglia gruppo H	18	15	23
	20	18	25
Gas della seconda famiglia gruppo L	25	20	30
	20	18	25
Gas della terza famiglia	28	20	35
	30	25	35
	37	25	45
	50	42,5	57,5
	67	50	80
	112	60	140
	148	100	180

3.6.3. Classe A

Nella campo di pressione compreso tra p_{1min} e p_{1max} e nel campo di portata compreso tra q_{max} e q_{min}, la variazione della pressione di uscita rispetto alla pressione di taratura di uscita non deve superare i valori indicati nel prospetto V, oppure il valore ± 1 mbar, scegliendo il valore maggiore fra i due. La portata minima dichiarata q_{min} non deve essere maggiore del 10% di q_{max}.

Prospetto V — Variazione della pressione di uscita rispetto alla pressione di taratura di uscita

Classe del regolatore	Massima variazione della pressione di uscita (%)		
	prima famiglia	seconda famiglia	terza famiglia
Classe A da q_{max} a q_{min} e da p_{1max} a p_{1min}	± 15	± 15	± 15
Classe B per ogni portata per variazione della pressione di entrata	+ 15 – 20	+ 10 – 15	± 10
per variazione della portata da q_{max} a q_{min} (pressione di entrata costante) per ogni pressione di entrata	+ 40	+ 40	+ 40
Classe C a q costante (entro il campo di portata)	+ 15 – 20	+ 10 – 15	± 10

3.6.4. Classe B

Per qualsiasi variazione della pressione di entrata entro il campo della pressione di entrata compreso tra p_{1min} e p_{1max}, a qualsiasi portata entro il campo di portata dichiarato compreso tra q_{min} e q_{max}, la variazione della pressione di uscita rispetto alla pressione di taratura di uscita non deve superare i valori indicati nel prospetto v.
Per qualsiasi variazione della portata entro il campo dichiarato della portata compreso tra q_{min} e q_{max} ed a qualsiasi pressione di entrata entro il campo delle pressioni di entrata ammesse compreso tra p_{1min} e p_{1max}, la variazione della pressione di uscita rispetto alla pressione di taratura di uscita non deve superare i valori indicati nel prospetto V, oppure il valore ± 1 mbar, scegliendo il valore maggiore fra i due.

3.6.5. Classe C

Per qualsiasi variazione della pressione di entrata entro il campo di pressione compreso tra p_{1min} e p_{1max} ed a qualsiasi portata entro il campo di portata dichiarato compreso tra q_{min} e q_{max}, la variazione della pressione di uscita rispetto alla pressione di taratura di uscita non deve superare i valori indicati nel prospetto V oppure il valore ± 1 mbar, scegliendo il valore maggiore fra i due.

3.7. Rumore di funzionamento

I regolatori non devono vibrare o oscillare durante le prove di funzionamento conformemente a quanto previsto in 4.6.

3.8. Durabilità delle caratteristiche di regolazione

La tenuta e le prestazioni devono rimanere entro i limiti specificati in 3.3 e 3.6 rispettivamente dopo l'esecuzione delle prove conformemente a quanto indicato in 4.8.

3.9. Pressione di chiusura a portata nulla

Quando il costruttore dichiara che un regolatore è in grado di funzionare in chiusura la pressione di uscita non deve aumentare oltre il 15%, oppure oltre il valore di 7,5 mbar, scegliendo il valore più elevato fra i due, rispetto alla pressione di uscita che si ha con portata pari al 5% di q_{max}.
Tale regolatore deve essere sottoposto a prova secondo il procedimento descritto in 4.9.

4. Metodi di prova

4.1. Generalità

4.1.1. Condizioni di prova

Le prove devono essere eseguite con aria a (20 ± 5) °C e alla temperatura ambiente di (20 ± 5) °C, salvo diverse indicazioni.
Tutti i valori misurati devono essere riportati alle condizioni di riferimento normalizzate:

15 °C, 1 013 mbar, aria secca.

Durante l'esecuzione di prove di funzionamento con qualsiasi taratura, la pressione minima di entrata deve essere di almeno 2 mbar maggiore della pressione di taratura.

4.1.2. Posizione di installazione

Le prove devono essere eseguite nella posizione di installazione dichiarata dal costruttore.
Qualora vi fossero più posizioni di installazione, le prove devono essere eseguite nella posizione più sfavorevole per verificare la conformità ai requisiti di cui in 3.1.1.

4.1.3. Sequenza delle prove

Il regolatore deve essere sottoposto a prova osservando la sequenza indicata nel prospetto VI.

Prospetto VI — Sequenza delle prove

Punto	Prova
4.2	Messa fuori servizio del regolatore
4.3.2	Tenuta esterna del regolatore completo
4.6	Requisiti di funzionamento del regolatore
4.7	Rumore di funzionamento
4.8	Durabilità delle caratteristiche di funzionamento
4.9	Pressione di chiusura
4.4	Prove di flessione
4.5.2	Durabilità delle iscrizioni
4.5.3	Prova di graffiatura
4.5.4	Prova in atmosfera umida
4.3.3	Prova di tenuta esterna del regolatore dopo rimozione della parte o delle parti non metalliche
4.5.1	Durabilità degli elastomeri
2	Requisiti costruttivi

Qualora vengano utilizzate etichette adesive, è necessario fornire due pezzi supplementari muniti di tali etichette.
I regolatori che possono essere convertiti ad altri gruppi di gas mediante sostituzione di componenti, devono essere forniti con tali componenti.

Nota — *Qualora per lo svolgimento delle prove fosse necessaria una apparecchiatura speciale, questa deve essere fornita insieme ai campioni.*

4.2. Messa fuori servizio del regolatore

La messa fuori servizio del regolatore deve avvenire conformemente con quanto indicato dalle istruzioni del costruttore. Dopo aver accertato mediante osservazione che l'otturatore é fisso in posizione di completa apertura, la tenuta deve essere verificata conformemente a quanto indicato in 4.3.2.
Quando il regolatore viene rimesso in servizio, esso verrà sottoposto a prova secondo i metodi indicati nella presente norma.

4.3. Tenuta esterna

4.3.1. Generalità

Questa prova può essere eseguita seguendo i metodi utilizzati nei laboratori nazionali a condizione che tali metodi diano risultati riproducibili.
In caso di contestazioni, deve essere utilizzato un metodo di riferimento, per esempio:
- il metodo descritto nell'appendice D (metodo volumetrico), per pressione di prova non maggiore di 150 mbar;
- il metodo descritto nell'appendice E (metodo per caduta di pressione o manometrico) per pressione di prova maggiore di 150 mbar.

I limiti di errore dell'apparecchiatura non devono essere superiori a 1 cm³ e 0,1 mbar.
L'accuratezza di misura non deve essere maggiore di 5 cm³/h.
Le prove devono essere eseguite con una pressione di prova di 6 mbar e quindi con una pressione pari a 1,5 volte la pressione massima di entrata con un minimo di 150 mbar. Per i regolatori idonei per gas della terza famiglia, con pressione nominale di 112 o 148 mbar, la pressione di prova deve essere almeno pari a 220 mbar.
Una formula che permette la conversione dal metodo per caduta di pressione (o manometrico) al metodo volumetrico e riportata nell'appendice F.

4.3.2. Regolatore completo

Il regolatore viene montato sull'apparecchiatura di prova. Viene portato alla pressione di prova specificata in 4.3.1.
La valvola di entrata dell'apparecchiatura di prova e la valvola a valle del campione sono chiuse. (Vedere appendici D ed E).
In caso di dispersioni del campione, viene misurata la portata di dispersione.
Gli organi di otturazione vengono smontati e rimontati cinque volte, utilizzando utensili normalizzati e seguendo le istruzioni del costruttore. Dopo tale operazione, viene controllata nuovamente la tenuta.

4.3.3. Regolatore dopo la rimozione delle parti non metalliche

Le parti non metalliche del corpo che separano un vano contenente gas dall'atmosfera devono essere rimosse.
L'entrata e l'uscita del regolatore sono portate alla pressione d'esercizio massima.
La portata di dispersione non deve superare 30 dm³/h. Gli anelli di tenuta toroidali, i dispositivi di tenuta e le guarnizioni non devono essere smontati durante l'esecuzione della prova.

4.4. Torsione e flessione

4.4.1. Generalità

a) I tubi utilizzati per la prova devono essere conformi a ISO 65:1981 e devono avere una lunghezza minima di 1 000 mm.
b) Per i collegamenti deve essere utilizzato esclusivamente composto sigillante non indurente.
c) Se i collegamenti di entrata e di uscita non sono sullo stesso asse, le prove devono essere ripetute invertendo i collegamenti.
d) La coppia di serraggio da applicare ai bulloni delle flange ISO 7005/2:1988 deve essere conforme a quanto indicato nel prospetto VII.
e) I regolatori dotati di raccordi a compressione devono essere sottoposti alla prova del momento flettente mediante un adattatore filettato di raccordo.

d = diametro esterno

Fig. 1 — Schema per la prova di torsione

Fig. 2 — Schema per la prova di flessione

Prospetto VII — Coppia di serraggio dei dadi di flange ISO 7005/2:1988

Diametro nominale *DN*	6	8	10	15	20	25	32	40	50
Coppia di serraggio in N m	20	20	30	30	30	30	50	50	50

4.4.2. Prova di torsione di 10 s - Regolatori di gruppo 1 e di gruppo 2 con collegamenti filettati

Procedere nel modo seguente:

a) Avvitare il tubo 1 al regolatore applicando una coppia che non superi i valori riportati nel prospetto III. Fissare il tubo 1 a una distanza dal regolatore maggiore o uguale a 2 *d* (vedere fig. 1).

b) Avvitare il tubo 2 al regolatore applicando una coppia che non superi i valori riportati nel prospetto III. È necessario verificare la tenuta del collegamento.

c) Sostenere il tubo 2 per evitare che al regolatore si applichino momenti flettenti.

d) Applicare per 10 s al tubo 2 la coppia prevista. Tale coppia deve essere applicata progressivamente e uniformemente senza ritardo eccessivo.
L'ultimo 10% della coppia deve essere applicato per un intervallo di tempo non maggiore di 1 min. Non devono essere superati i valori riportati al prospetto III.

e) Una volta eliminata la sollecitazione, verificare la tenuta esterna (4.3.2) e verificare visivamente l'assenza di deformazioni.

f) Se i collegamenti di entrata e di uscita non hanno lo stesso asse, le prove devono essere ripetute invertendo i collegamenti.

4.4.3. Prova di torsione di 10 s - Regolatori di gruppo 1 e di gruppo 2 con raccordi a compressione

4.4.3.1. Raccordi a compressione del tipo a bicono

Per i raccordi a compressione del tipo a bicono, viene utilizzato un tubo d'acciaio con un bicono nuovo di ottone, avente le dimensioni raccomandate.
Procedere nel modo seguente:

a) Fissare solidamente il corpo del regolatore; applicare per 10 s la coppia di torsione prevista al dado del tubo (vedere prospetto III).

b) Lo stesso procedimento viene applicato per tutti i raccordi.

c) Verificare quindi che il regolatore non presenti deformazioni o difetti di tenuta. Non devono essere prese in considerazione le deformazioni della sede del giunto a bicono o delle superfici di accoppiamento dovuti alla coppia applicata.

4.4.3.2. Raccordi a compressione svasati

Per i raccordi a compressione svasati, utilizzare un tubo di acciaio corto con estremità svasata e seguire il procedimento descritto in 4.4.3.1. Non devono essere prese in considerazione le deformazioni della sede conica o delle superfici di accoppiamento dovute alla coppia applicata.

4.4.4. Prove di flessione

4.4.4.1. Prova di flessione di 10 s - Regolatori di gruppo 1 e di gruppo 2

Procedere nel modo seguente:

a) Utilizzare lo stesso dispositivo adottato per le prove di torsione.

b) Applicare per 10 s a una distanza di 40 x *DN* dal centro del regolatore, come illustrato dalla fig. 2, la forza necessaria per ottenere il momento flettente previsto per un regolatore del gruppo 1 o 2.
Deve essere tenuta in conto la massa del tubo.

c) Una volta eliminata la sollecitazione, verificare la tenuta esterna sulla base dei requisiti specificati nel prospetto II e controllare visivamente l'eventuale presenza di deformazioni.

d) Se i collegamenti di entrata e d'uscita non si trovano sullo stesso asse, le prove devono essere ripetute invertendo i collegamenti.

4.4.4.2. Prova di flessione di 900 s - Solo per regolatori di gruppo 1

Procedere nel modo seguente:

a) Utilizzare lo stesso dispositivo adottato per la prova di torsione.

b) Applicare per 900 s ad una distanza di 40 x *DN* dal centro del regolatore, come illustrato in fig. 2, la forza necessaria ad ottenere il momento flettente previsto.
Deve essere tenuta in conto la massa del tubo.

c) Continuando ad applicare la forza, verificare la tenuta esterna in base ai requisiti specificati nel prospetto II.

4.5. Durabilità

4.5.1. Elastomeri

4.5.1.1. Generalità

Le prove devono essere effettuate con il componente finito o con parti di esso.

4.5.1.2. Resistenza ai lubrificanti

La prova deve essere realizzata conformemente a 8.2 della ISO 1817:1985 riguardante il metodo gravimetrico, ma la durata dell'immersione deve essere di (168 ± 2) h in olio n° 2 (ISO 1817:1985) alla temperatura ambiente massima dichiarata dal costruttore.
Determinare la variazione relativa di massa, Δm, con la formula seguente:

$$\Delta m = 100 \frac{m_3 - m_1}{m_1}$$

dove: m_1 è la massa iniziale del provino in aria,
m_3 è la massa del provino in aria dopo immersione.

4.5.1.3. Resistenza al gas

La prova deve essere eseguita conformemente a 8.2 della ISO 1817:1985 riguardante il metodo gravimetrico e al punto 9 relativo alla determinazione del materiale solubile estratto, ma alle condizioni seguenti:

a) la durata dell'immersione in n-pentano (pentano normale) deve essere di (72 ± 2) h a (23 ± 2) °C.

b) I campioni da sottoporre a prova devono essere fatti essiccare per (168 ± 2) h in un forno a (40 ± 2) °C a pressione atmosferica.

c) La variazione relativa di massa, Δm, viene determinata, con riferimento alla massa iniziale del provino, utilizzando la formula seguente:

$$\Delta m = 100 \frac{m_5 - m_1}{m_1}$$

dove: m_1 è la massa iniziale del provino in aria,
m_5 è la massa iniziale del provino in aria dopo essiccazione.

4.5.2. Iscrizioni

Il metodo di prova per la durabilità delle iscrizioni (vedere 5.1) è quello descritto nella pubblicazione IEC 730-1 (1986) appendice A.

4.5.3. Prova di graffiatura

Una sfera d'acciaio fissa di 1 mm di diametro deve essere fatta scorrere sulla superficie ad una velocità di 30 mm/s a 40 mm/s con una forza di contatto di 10 N (vedere fig. 3).
Questa prova deve essere ripetuta dopo la prova in atmosfera umida.

4.5.4. Prova in atmosfera umida

Il regolatore deve essere posto in un ambiente a temperatura di 40 °C e ad umidità relativa maggiore del 95% per 48 h. Il regolatore deve quindi essere estratto da tale ambiente ed esaminato ad occhio nudo per accertare l'eventuale presenza di segni di corrosione, sollevamenti o rigonfiamenti della superficie rivestita. Il regolatore deve quindi essere lasciato per 24 h a temperatura ambiente secondo quanto indicato in 4.1.1 e quindi riesaminato.

4.6. Requisiti del regolatore

4.6.1. Apparecchiatura

Le prove devono essere eseguite con l'apparecchiatura illustrata alla fig. 4. La precisione delle misure di pressione, di temperatura e di portata deve essere di almeno ± 2%.

4.6.2. Conversione della portata d'aria

La formula qui di seguito riportata deve essere utilizzata per la conversione della portata d'aria alle condizioni normalizzate:

$$q_n = q \left[\frac{p_a + p}{1013} \cdot \frac{288}{273 + t} \right]^{1/2}$$

dove: q_n è la portata d'aria corretta, in metri cubi all'ora;

q è la portata d'aria misurata, in metri cubi all'ora;

p_a è la pressione atmosferica, in millibar;

p è la pressione di prova, in millibar;

t è la temperatura dell'aria, in gradi centigradi.

Le caratteristiche di regolazione sono date in metri cubi all'ora di aria in condizioni normalizzate.

4.6.3. Procedimento di prova

4.6.3.1. Generalità

I regolatori di classe A, B e C devono essere sottoposti a prova conformemente alle sequenze di prova indicate in 4.6.3.2, 4.6.3.3, 4.6.3.4 (vedere anche appendice G).
Prima di procedere alla lettura, devono essere state sempre raggiunte le condizioni di equilibrio.

Fig. 3 — Apparecchiatura per la prova di graffiatura della vernice

Particolare A

Diametro nominale	Diametro interno, d mm
1/8	6
1/4	9
3/8	13
1/2	16
3/4	22
1	28
1 1/4	35
1 1/2	41
2	52
2 1/2	67
3	80
4	105

Legenda
1. Valvola di controllo
2. Regolatore della pressione di entrata
3. Manometro pressione di entrata
4. Campione sotto prova
5. Manometro pressione di uscita
6. Valvola di controllo
7. Misuratore di portata
8. Manometro pressione differenziale
9. Punto di misura della temperatura

Fig. 4 — Banco di prova delle caratteristiche di funzionamento del regolatore

Fig. 5 — Curve caratteristiche di regolazione in funzione della pressione di entrata

Nella fig. 5 sono riportati esempi di curve caratteristiche di regolazione al variare della pressione di entrata, aventi p_2 sull'asse delle ordinate e p_1 sull'asse delle ascisse.
Nella fig. 6 sono riportati esempi di curve caratteristiche di regolazione in funzione della portata, aventi p_2 sull'asse delle ordinate e q sull'asse delle ascisse.

4.6.3.2. Regolatori di classe A

Variazione della pressione di entrata p_1 e della portata q.
Procedere nel modo seguente:

a) Regolazione della pressione di taratura di uscita del regolatore. Regolare la valvola di controllo di uscita in modo da ottenere una portata 0,5 q_{max} (o qualsiasi altro valore dichiarato dal costruttore). Per i regolatori tarabili, tarare la pressione di taratura di uscita al valore massimo (p_{2max}), con pressione di entrata p_1 al valore nominale (o qualsiasi altro valore dichiarato dal costruttore).

Una volta regolata la pressione di taratura di uscita, il regolatore non deve più essere tarato.

b) Portare la pressione di entrata p_1 dalla pressione nominale al valore minimo (p_{1min}) e al valore massimo (p_{1max}) e quindi riportarla al valore minimo e registrare la pressione p_2 ad almeno 5 valori di p_1 in ogni direzione, senza regolare nuovamente la portata.

c) Mantenendo costante la pressione di entrata p_{1min}, fare variare la portata da q_{max} a q_{min} e riportarla al valore iniziale servendosi della valvola di controllo di uscita; la pressione di uscita p_2 viene registrata ad almeno 5 valori di q in ogni caso. Accertarsi che non vi siano variazioni della pressione di entrata durante lo svolgimento di questo procedimento.

d) Riportare nuovamente la pressione di entrata da p_{1min} a p_{1max} e quindi fare variare la portata da q_{max} a q_{min}(come descritto in c).

e) Per i regolatori tarabili, ripetere i passaggi da b) a d) dopo aver reimpostato la pressione di taratura di uscita al valore p_{2min}, come descritto in a).

4.6.3.3. Regolatori di classe B

Variazione della pressione di entrata p_1 e della portata q.
Procedere nel modo seguente:

a) taratura della pressione di taratura di uscita del regolatore. Regolare la portata su q_{max} utilizzando la valvola di controllo di uscita. Per i regolatori tarabili, regolare la pressione di taratura di uscita al valore massimo (p_{2max}), con la pressione di entrata p_1 al valore nominale (o a qualsiasi altro valore dichiarato dal costruttore).
Una volta regolata la pressione di taratura di uscita, il regolatore non dovrà più essere tarato.

b) Portare la pressione di entrata p_1 dal valore minimo (p_{1min}) al valore massimo (p_{1max}) della pressione nominale e quindi riportarla al valore minimo e registrare la pressione p_2 ad almeno 5 valori di p_1 in ogni direzione, senza regolare nuovamente la portata.

c) Mantenendo costante la pressione di entrata p_{1min}, regolare la portata sul valore q_{max} servendosi della valvola di controllo di uscita senza ulteriori regolazioni del valore già impostato della pressione di uscita a q_{min}.

d) Ripetere la prova seguendo quanto indicato in b).

e) Per i regolatori tarabili, ripetere i passaggi da b) a d) dopo aver reimpostato la pressione di taratura di uscita al valore p_{2min}, come descritto in a).

4.6.3.4. Regolatori di classe C

Variazione della pressione di entrata.
Procedere nel modo seguente:

a) Regolazione della pressione di taratura di uscita del regolatore: Regolare la valvola di controllo di uscita in modo da ottenere una portata q_{max}. Per i regolatori tarabili, regolare la pressione di taratura di uscita al valore massimo (p_{2max}) con pressione di entrata p_1 al valore nominale (o a qualsiasi altro valore dichiarato dal costruttore).
Una volta regolata la pressione di taratura di uscita, il regolatore non dovrà più essere regolato.

b) Portare la pressione di entrata p_1 dal valore minimo (p_{1min}) al valore massimo (p_{1max}) e quindi riportarla al valore minimo e registrare la pressione p_2 ad almeno 5 valori di p_1 in ogni direzione, senza regolare nuovamente la portata.

c) Servendosi della valvola di controllo di uscita, regolare la portata a q_{min}, reimpostando la pressione di taratura di uscita come descritto in a).

d) Ripetere la prova conformemente a quanto indicato in b).

e) Per i regolatori tarabili, ripetere i passaggi da b) a d) dopo aver tarato la pressione di uscita al valore p_{2min}, come descritto in a).

4.6.4. Caduta di pressione

Regolare la pressione di entrata p_1 ad un valore minore di 1 mbar rispetto al valore della pressione di uscita ottenuta con pressione di entrata minima e portata massima. L'otturatore del regolatore deve essere completamente aperto.
Misurare la differenza tra le pressioni di entrata e di uscita in queste condizioni.
Per i regolatori che possono essere tarati entro un determinato campo, misurare la differenza di pressione con la pressione di taratura minima.

4.7. Rumore di funzionamento

Durante le prove descritte in 4.6, il regolatore deve essere controllato per accertarsi che non vibri o oscilli.

Fig. 6 — Curve caratteristiche di regolazione in funzione della portata

4.8. Durabilità delle caratteristiche di funzionamento

Disporre il regolatore in un ambiente a temperatura controllata con alimentazione d'aria a temperatura ambiente a alla pressione massima di entrata dichiarata dal costruttore. Con una valvola di arresto ad azione rapida sia di entrata che di uscita, come illustrato alla fig. 4, collegare le valvole ad un interruttore a tempo idoneo, in modo che all'aprirsi dell'una l'altra si chiuda, con un ciclo completo ogni 10 s.
La prova completa comprende 50 000 cicli, in ognuno dei quali la membrana è completamente flessa e la valvola viene mantenuta sulla sua sede per almeno 5 s.

Dei 50 000 cicli

25 000 cicli vengono effettuati con il regolatore alla temperatura ambiente massima dichiarata dal costruttore, e in ogni caso pari ad almeno 60 °C, e
25 000 cicli vengono effettuati con il regolatore alla temperatura ambiente minima dichiarata dal costruttore, e in ogni caso pari al massimo a 0 °C.
Dopo l'esecuzione dei suddetti cicli, il regolatore è sottoposto alle prove descritte in 4.3 e 4.6 senza ulteriori regolazioni del punto di taratura del regolatore.

4.9. Pressione di chiusura a portata nulla

Procedere nel modo seguente:

a) Installare il regolatore sull'apparecchiatura, come illustrato in fig. 4.
b) Regolare la pressione di entrata a p_{1max} e regolare la valvola di controllo 6 su $q_{max}/20$.
c) Misurare la pressione di uscita.
d) Chiudere lentamente la valvola di controllo 6, in non meno di 5 s.
e) 30 s dopo che la valvola 6 è completamente chiusa, misurare la pressione di uscita.

5. Iscrizioni, istruzioni per l'installazione e l'utilizzazione

5.1. Iscrizioni

Le informazioni seguenti devono essere riportate sul regolatore in modo durevole e in posizione chiaramente visibile:

a) nome del costruttore e/o del marchio depositato;
b) riferimento di tipo;
c) riferimenti di classe e gruppo;
d) data di fabbricazione (almeno l'anno). Può essere in codice;
e) senso di moto del gas indicato da una freccia (incisa o in rilievo);
f) pressione massima di entrata.

5.2. Istruzioni per l'installazione, l'utilizzazione e la manutenzione

Insieme al regolatore devono essere fornite le relative istruzioni, scritte nella lingua o nelle lingue ufficiali del paese nel quale il regolatore viene consegnato[1]. Tali istruzioni devono comprendere tutte le informazioni necessarie all'impiego, all'installazione, all'esercizio e alla manutenzione, e in particolare:

a) la classe e il gruppo del regolatore;
b) le famiglie di gas per le quali il regolatore è utilizzabile;
c) le curve caratteristiche di regolazione comprendenti il campo di pressione di entrata, il campo di pressione di uscita e il campo di portata (vedere figure 5 e 6), conformemente alla classificazione dichiarata;
d) il punto di taratura (pressione di entrata, pressione di uscita e portata);
e) il campo di temperatura ambiente in °C;
f) la posizione o le posizioni di installazione;
g) le istruzioni relative al passaggio da una famiglia di gas ad un'altra, per esempio sostituzione della molla o disattivazione del regolatore;
h) la pressione di chiusura, se esistente.

1) Qualora vi fossero pezzi imballati non ben visibili al momento del disimballaggio, deve essere applicata un'etichetta di avvertenza provvisoria.

APPENDICE A

(informativa)

Caratteristiche dei gas combustibili

A 1. Classificazione dei gas

I gas sono classificati in tre famiglie in funzione del valore dell'indice di Wobbe, nella maniera seguente:

Prima famiglia

Indice di Wobbe tra 23,8 MJ/m³ e 31,4 MJ/m³ riferito al PCS
21,5 MJ/m³ e 28,7 MJ/m³ riferito al PCI

Seconda famiglia

Indice di Wobbe tra 41,3 MJ/m³ e 57,9 MJ/m³ riferito al PCS
37,1 MJ/m³ e 52,4 MJ/m³ riferito al PCI

Terza famiglia

Indice di Wobbe tra 77,4 MJ/m³ e 92,4 MJ/m³ riferito al PCS
72,0 MJ/m³ e 85,3 MJ/m³ riferito al PCI

A 2. Definizioni

A 2.1. potere calorifico inferiore (PCI): Quantità di calore prodotto dalla combustione a pressione costante della unità (di volume o di massa) di gas, con i prodotti della combustione portati a 0 °C, ma supponendo che contengano l'acqua di combustione allo stato di vapore e considerando l'aria necessaria per la combustione preliminarmente secca a 0 °C, e il gas misurato allo stato secco a 0 °C e a una pressione di 1 013 mbar.
È espresso in MJ/m³ di gas secco, misurato a 0 °C, 1 013 mbar, o in MJ/kg di gas secco.

A 2.2. potere calorifico superiore (PCS): Quantità di calore prodotto dalla combustione a pressione costante, dell'unità (di volume o di massa) del gas considerato, con l'acqua di combustione condensata, nelle stesse condizioni di riferimento adottate per il PCI.
È espresso in MJ/m³ di gas secco, misurato a 0 °C, 1 013 mbar, o in MJ/kg di gas secco.

A 2.3. densità relativa: Rapporto tra masse di egual volume di gas secco e di aria secca nelle stesse condizioni.

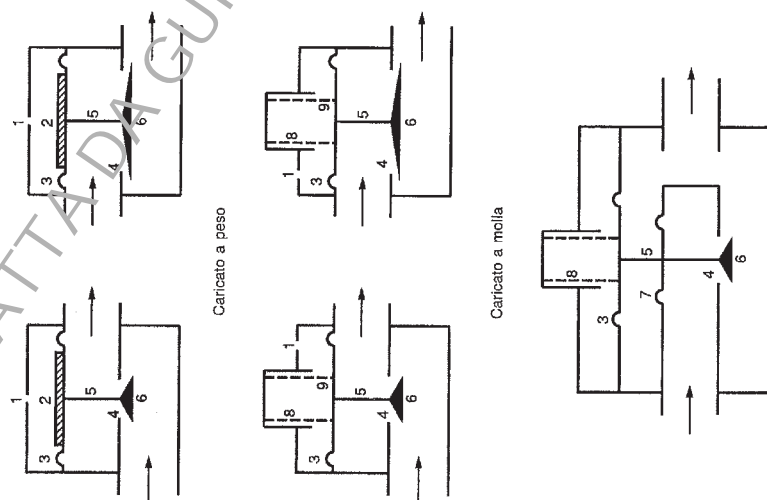
A 2.4. Indice di Wobbe: Rapporto tra il potere calorifico del gas e la radice quadrata della densità relativa dello stesso gas. L'indice di Wobbe è detto "superiore" o "inferiore" a seconda che venga riferito al potere calorifico superiore o inferiore.

APPENDICE B

(informativa)

Regolatori tipo e loro componenti

Gli schemi di seguito riportati hanno valore informativo; i regolatori possono essere caratterizzati da altri principi di funzionamento e combinazioni di componenti.

Caricato a peso

Caricato a molla

Caricato a molla con membrana di compensazione

Legenda
1. Foro di ventilazione
2. Pesi
3. Membrana principale
4. Sede della valvola
5. Stelo della valvola
6. Otturatore della valvola
7. Membrana di compensazione
8. Molla
9. Disco di rinforzo

Fig. 7 — Schemi tipo di regolatori di pressione

APPENDICE C

(informativa)

Impiego di filettature ISO 7/1:1982 e ISO 228/1:1982 per collegamenti gas (vedere 2.3.2.2)

Paese	AUT	BEL	CHE	DEU	DNK	ESP	FRA	GBR	NLD
Collegamenti all'interno dell'apparecchio									
ISO 7 conico/conico	no	—	no	no	no	no	si	si	no
ISO 7 cilindrico/conico	si	—	si	si	si	si	si	si	si
ISO 228	no	—	si	no	no	no	si	si	no
Collegamenti degli apparecchi Categoria I_3									
ISO 7 conico/conico	no	—	no	no	no	—	—	si	no
ISO 7 cilindrico/conico	si	—	si	si	si	—	—	si	si
ISO 228	no	—	si	no	no	—	—	si	no
Altre categorie		1)							
ISO 7 conico/conico	no	no	no	no	no	no	no	si	no
ISO 7 cilindrico/conico	si	si	si	si	si	si	no	si	si
ISO 228	no	no	si	no	no	no	si[2)]	si	no
Impianti interni		3)					4)		
ISO 7 conico/conico	no	no	no	no	no	no	no	si	no
ISO 7 cilindrico/conico	si	si	si	si	si	no	no	si	si
ISO 228	si	no	si	si	no	no	si	si	no

1) Solo categoria I_2.
2) G 1/2 per gli apparecchi di cottura.
3) Solo gas naturale.
4) Impianto collegato a una rete di distribuzione.

APPENDICE D

(normativa)

Prova di tenuta - Metodo volumetrico

D 1. Apparecchiatura

Viene utilizzata un'apparecchiatura realizzata come illustrato alla fig. 8, con le dimensioni indicate in millimetri.
L'apparecchiatura è di vetro così come i rubinetti da 1 a 5, caricati con una molla. Il liquido utilizzato è acqua.
La distanza *l* tra il livello dell'acqua nel recipiente a livello costante e l'estremità del tubo G viene regolata in modo che l'altezza dell'acqua corrisponda alla pressione di prova.
Il banco di prova è installato in un locale climatizzato.

D 2. Metodo di prova

La pressione dell'aria compressa, all'entrata del rubinetto 1, è regolata in base alla pressione di prova mediante il regolatore di pressione F.
Tutti i rubinetti da 1 a 5 sono chiusi. Il campione B è collegato al tubo. La valvola di uscita L è chiusa.
Il rubinetto 2 è aperto. Quando l'acqua contenuta nel recipiente a livello costante D tracima e scorre per troppo pieno E, il rubinetto 2 è chiuso.
I rubinetti 1 e 4 sono aperti. Attraverso l'entrata A, viene stabilita la pressione nella provetta graduata H e nel regolatore. Il rubinetto 1 è chiuso.
Il rubinetto 3 è aperto. Sono necessari circa 15 min prima che si stabilisca l'equilibrio termico dell'aria nell'apparecchiatura di prova (e nel campione).
Qualsiasi perdita determina una tracimazione d'acqua dal tubo G nella provetta graduata H.

A Entrata
B Campione
C Serbatoio d'acqua
D Recipiente a livello costante
E Recipiente di troppopieno
F Regolatore di pressione
G Tubo
H Provetta graduata
K Recipiente di troppopieno
L Rubinetto d'uscita
M Manometro
da 1 a 5 Rubinetti manuali

Fig. 8 — Apparecchiatura per la prova di tenuta (metodo volumetrico)

APPENDICE E

(normativa)

Prova di tenuta - Metodo per caduta di pressione (o manometrico)

E 1. Apparecchiatura

L'apparecchiatura è illustrata schematicamente alla fig. 9.

L'apparecchiatura è composta da un recipiente a pressione A, isolato termicamente, riempito d'acqua in modo che il volume dell'aria sopra l'acqua sia di 1 dm³. Un tubo di vetro B, aperto all'estremità superiore, avente diametro interno di 5 mm, è immerso con l'estremità inferiore nell'acqua in A. Tale tubo permette di misurare la caduta di pressione.

La pressione di prova è applicata ad un secondo tubo C che penetra nello spazio contenente aria del recipiente a pressione al quale è collegato il campione mediante un tubo flessibile D avente lunghezza di 1 m e diametro interno di 5 mm.

E 2. Metodo di prova

Mediante un regolatore, la pressione dell'aria, attraverso il rubinetto 1 a tre vie, è regolata in base al valore della pressione di prova. L'aumento del livello dell'acqua nel tubo corrisponde alla pressione di prova.

Il campione, che è collegato a D, viene introdotto in A aprendo il rubinetto 1 a tre vie.

Dopo un'attesa di 10 min al fine di permettere che si stabilisca l'equilibrio termico, inizia il tempo di misurazione che dura 5 min. Al termine di questo periodo di tempo, la caduta di pressione può essere letta sul tubo di misurazione B.

1 Rubinetto a tre vie
A Recipiente a pressione termicamente isolato
B Tubo di misurazione
C Tubo di pressione
D Tubatura di raccordo per il campione

Fig. 9 — Apparecchiatura per la prova di tenuta (metodo per caduta di pressione o manometrico)

APPENDICE F

(normativa)

Conversione della caduta di pressione in portata di dispersione

La formula seguente viene utilizzata per calcolare la portata di dispersione (in cm³/h) conoscendo la caduta di pressione:

$$VL = 11,85\ Vg\ (P_{abs'} - P_{abs''})$$

dove: VL è la portata di dispersione, in centimetri cubi all'ora;
Vg è il volume totale del campione sottoposto a prova e dell'apparecchiatura di prova, in centimetri cubi;
$P_{abs'}$ è la pressione assoluta all'inizio della prova, in millibar;
$P_{abs''}$ è la pressione assoluta al termine della prova, in millibar;

La caduta di pressione è misurata su un intervallo di 5 min, e la portata di dispersione è riferita ad 1 h.

APPENDICE G

(informativa)

Riepilogo dei requisiti e delle condizioni di prova

G 1. Requisiti

	Regolatore di classe A Pressione uscita p_2			Regolatore di classe B Pressione uscita p_2			Regolatore di classe C Pressione uscita p_2		
	Iª famiglia	IIª famiglia	IIIª famiglia	Iª famiglia	IIª famiglia	IIIª famiglia	Iª famiglia	IIª famiglia	IIIª famiglia
Tolleranza sulla pressione di uscita p_2 (in % della pressione di taratura di uscita) — al variare della pressione di entrata da p_{1min} a p_{1max}	±15	±15	±15	+15 −20	+10 −15	±10	+15 −20	+10 −15	±10
	o ± 1 mbar			o ± 1 mbar			o ± 1 mbar		
— al variare della portata da q_{max} a q_{min}				+40	+40	+40			
Pressione di taratura di uscita	Pressione nominale secondo prospetto IV o come dichiarata dal costruttore								
Campo di pressione di entrata	Secondo prospetto IV o come dichiarato dal costruttore								
Pressione massima di entrata	Come dichiarata dal costruttore								

G 2. Procedimento di prova

	Regolatore di classe A Pressione uscita p_2 (Iª famiglia, IIª famiglia, IIIª famiglia)	Regolatore di classe B Pressione uscita p_2 (Iª famiglia, IIª famiglia, IIIª famiglia)	Regolatore di classe C Pressione uscita p_2 (Iª famiglia, IIª famiglia, IIIª famiglia)
1. Taratura			
tarare la pressione di uscita p_2 a:	p_{2max}	p_{2max}	p_{2max}
1.1 con pressione di entrata p_1 uguale a:	Pressione nominale secondo prospetto IV o come dichiarata dal costruttore		
1.2 con portata q uguale a:	0,5 q_{max}	q_{max}	q_{max}
	Dopo questa taratura della pressione di uscita, il regolatore non deve essere ulteriormente regolato		
2. Prova	Dopo ogni variazione di p_1 e di q, registrare la pressione di uscita p_2		
2.1 Portare p_1 a:	p_{1min}	p_{1min}	p_{1min}
2.2 Portare q da - a:	0,5 q_{max}, q_{min}, q_{max}	nessuna variazione	nessuna variazione
2.3 Portare p_1 a:	p_{1max}	p_{1max}	p_{1max}
2.4 Portare q da - a:	q_{max}, q_{min}, q_{max}	nessuna variazione	nessuna variazione
2.5 Portare p_1 a:	—	p_{1min}	—
2.6 Portare q da - a:	—	q_{max}, q_{min}	—
3. Taratura			
Tarare la pressione di uscita p_2 a:	—	—	p_{2max}
3.1 con pressione di entrata p_1 uguale a:	—	—	come in 1.1
3.2 con portata q uguale a:	—	—	q_{min}
	Dopo questa taratura della pressione di uscita, il regolatore non deve essere ulteriormente regolato		
4. Prova	Dopo ogni variazione di p_1, registrare la pressione di uscita p_2		
4.1 Portare p_1 a:	—	p_{1min}	p_{1min}
4.2 Portare q da - a:	—	nessuna variazione	nessuna variazione
4.3 Portare p_1 a:	—	p_{1max}	p_{1max}
4.4 Portare q da - a:	—	nessuna variazione	nessuna variazione
4.5 Portare p_1 a:	—	p_{1min}	p_{1min}

Per tutti i regolatori, indipendentemente dalla classe di appartenenza, ripetere il procedimento di prova completo, ivi compresi i passaggi da 1 a 4, ma con la pressione di uscita reimpostata su p_{2min}.

Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori a gas per pressione di entrata non maggiore di 200 mbar

(UNI EN 88)

Approvazione del progetto di norma europea EN — **CIG** (Comitato Italiano Gas, federato all'UNI — Milano, Viale Brenta, 27): 9 lug. 1990.

Approvazione della versione in lingua italiana — **Presidente del CIG:** 16 gen. 1992.

Ratifica — **Presidente dell'UNI**, delibera del 15 apr. 1993.

La pubblicazione della presente norma avviene con la partecipazione finanziaria dei Soci, dell'Industria, dei Ministeri e del CNR.

NORMA ITALIANA

Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori a gas per pressione di entrata non maggiore di 200 mbar

UNI EN 88:1993/A1

NOVEMBRE 1997

Pressure governors for gas appliances for inlet pressures up to 200 mbar

DESCRITTORI	Apparecchio utilizzatore a gas, regolatore di pressione, caratteristica costruttiva, prova, marcatura
CLASSIFICAZIONE ICS	23.060.40; 27.060.20
RELAZIONI NAZIONALI	Il presente aggiornamento modifica la UNI EN 88:1993.
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 88:1991/A1:1996 Il presente aggiornamento è la versione ufficiale in lingua italiana dell'aggiornamento A1 (edizione giugno 1996) alla norma europea EN 88 (edizione giugno 1991).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 20 ottobre 1997

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

Il presente aggiornamento costituisce il recepimento, in lingua italiana, dell'aggiornamento A1 (edizione giugno 1996) alla norma europea EN 88 (edizione giugno 1991), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - viale Brenta 27, 20139 Milano), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 12 ottobre 1995 e la versione in lingua italiana il 7 aprile 1997.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.
È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

NORMA EUROPEA

Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori a gas per pressione di entrata non maggiore di 200 mbar

EN 88:1991/A1

GIUGNO 1996

EUROPEAN STANDARD — Pressure governors for gas appliances for inlet pressures up to 200 mbar

NORME EUROPÉENNE — Régulateurs de pression pour appareils d'utilisation des combustibles gazeux pour pressions amont inférieures ou égales à 200 mbar

EUROPÄISCHE NORM — Druckregler für Gasgeräte für einen Eingangsdruck bis zu 200 mbar

DESCRITTORI — Apparecchio utilizzatore a gas, regolatore di pressione, caratteristica costruttiva, prova, marcatura

ICS — 23.060.40; 27.060.20

Il presente aggiornamento 1 modifica la norma europea EN 88:1991.

Il presente aggiornamento è stato approvato dal CEN il 30 novembre 1995.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito a questo aggiornamento lo status di norma nazionale, senza apportarvi modifiche.

Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

Le norme europee sono emanate in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

Il presente aggiornamento EN 88:1991/A1:1996 alla EN 88:1991 è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 58 "Dispositivi di sicurezza e controllo per bruciatori ed apparecchi a gas" la cui segreteria è affidata al BSI.

Il presente aggiornamento alla norma europea EN 88:1991 è stato emesso per allineare la norma ai requisiti essenziali della Direttiva 90/396/CEE "Apparecchi a gas" e per correggere gli errori della prima edizione della norma.

Al presente aggiornamento alla norma europea EN 88:1991 deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro dicembre 1996, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro dicembre 1996.

Il presente aggiornamento alla norma europea EN 88:1991 è stato elaborato nel quadro di un mandato conferito al CEN dalla Commissione delle Comunità Europee e dall'Associazione Europea del Libero Scambio (EFTA) e supporta i requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad adottare il presente aggiornamento: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

Sommario

Nel sommario, dopo il punto 5.2 aggiungere il punto "5.3 Avvertenza".

Sostituire il titolo dell'appendice A con:

"Appendice A (informativa)

Identificazione dei punti che soddisfano i requisiti essenziali della Direttiva Apparecchi a Gas (90/396/CEE)"

Cronistoria

Eliminare la nota che compare dopo il primo paragrafo ed inserire quanto segue:

"La presente norma europea è stata elaborata nel quadro di un mandato conferito al CEN dalla Commissione delle Comunità Europee e dall'Associazione Europea del Libero Scambio (EFTA) e supporta i requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.
La presente norma riguarda esclusivamente le prove di tipo."

Punto 1.1 Scopo e campo di applicazione

Nel primo paragrafo, dopo "…destinati ad essere impiegati su"… aggiungere "…bruciatori a gas e…".

Nel terzo paragrafo, cancellare "(vedere appendice A)".

Nel quarto paragrafo, aggiungere dopo il punto b) quanto segue:

"c) regolatori che utilizzano energia elettrica ausiliaria".

Punto 2.1.6

Nel quarto paragrafo, cancellare "unicamente".

Punto 2.1.9

Nel quarto paragrafo, cancellare "per operazioni di pulizia".

Prospetto IV - Pressione del gas all'entrata del regolatore

Eliminare il prospetto esistente e sostituirlo con il seguente:

prospetto 4 **Pressione del gas all'entrata del regolatore**

Tipo di gas	Pressione nominale mbar	Pressione minima mbar	Pressione massima mbar
Gas della prima famiglia	8	6	15
Gas della seconda famiglia Gruppo 2H	20	17	25
Gas della seconda famiglia Gruppo 2L	25	20	30
Gas della seconda famiglia Gruppo 2E	20	17	25
Gas della terza famiglia	29 29 37 50 67 112 148	20 25 25 42,5 50 60 100	35 35 45 57,5 80 140 180

Punto 3.6.4 Classe B

Nel primo paragrafo, cancellare "prospetto V" e sostituire con "prospetto V, oppure ± 1 mbar, scegliendo il valore maggiore tra i due".

Punto 3.7 Rumore di funzionamento

Cancellare il punto ed inserire la dicitura "testo eliminato".

Prospetto VI - Sequenza delle prove

Cancellare la quarta riga relativa a "4.7 Rumore di funzionamento".

Punto 4.3.3 Regolatore dopo la rimozione delle parti non metalliche

Cancellare "pressione d'esercizio massima" e sostituire con "pressione massima di entrata".

Punto 4.7 Rumore di funzionamento

Cancellare il punto ed inserire la dicitura "testo eliminato".

Fig. 4 - Banco di prova delle caratteristiche di funzionamento del regolatore

Eliminare la Fig. 4 esistente e sostituirla con la figura seguente:

figura 4 **Banco di prova delle caratteristiche di funzionamento del regolatore**

Legenda

1 Valvola di controllo
2 Regolatore di pressione in entrata
3 Manometro di pressione in entrata
4 Campione di prova
5 Manometro di pressione in uscita
6 Valvola di controllo
7 Misuratore di portata
8 Manometro pressione differenziale
9 Punto di misurazione della temperatura

Diametro nominale (DN)	Diametro interno (mm)
6	6
8	9
10	13
15	16
20	22
25	28
32	35
40	41
50	52

Punto 5.2 Istruzioni per l'installazione, l'utilizzazione e la manutenzione

Nel primo paragrafo, sostituire la prima frase e la relativa nota a piè di pagina con quanto segue:

"Insieme a ciascun lotto di dispositivi deve essere fornita una copia delle relative istruzioni, scritte nella lingua o nelle lingue ufficiali del paese nel quale i dispositivi vengono consegnati.

Nuovo punto 5.3

Dopo il punto 5.2, inserire quanto segue:

5.3 Avvertenza

Su ciascun lotto di dispositivi deve essere applicata una avvertenza con la seguente dicitura: "Leggere le istruzioni prima dell'uso. Questo dispositivo deve essere installato in conformità con le regole in vigore".

Appendice A

Cancellare il testo esistente ed inserire quanto segue:

Appendice A (informativa)

Identificazione dei punti che soddisfano i requisiti essenziali della Direttiva Apparecchi a gas (90/396/CEE)

Il seguente prospetto fornisce il raffronto tra i requisiti essenziali della Direttiva Apparecchi a Gas (90/396/CEE) ed i corrispondenti punti della presente norma.

Allegato I della Direttiva		
Requisito essenziale		Punto della EN 88
1	**Condizioni generali**	
1.1	Sicurezza di funzionamento	Intera norma
1.2	Istruzioni tecniche per l'installatore Istruzioni di uso e manutenzione per l'utilizzatore Avvertenze poste sul dispositivo e sull'imballaggio Lingue ufficiali delle istruzioni	5.2 5.2 5.3 5.2
1.2.1	Informazioni contenute nelle istruzioni tecniche per l'installatore	5.2
1.2.2	Contenuto delle istruzioni di uso e manutenzione per l'utilizzatore	5.2
1.2.3	Avvertenze poste sul dispositivo e sull'imballaggio	5.3
1.3	Funzionamento corretto	2.1.1, 5.2
2	**Materiali**	
2.1 2.2	Idoneità dei materiali alla sicurezza ed all'uso Garanzia	2.2, 3.11
3	**Progettazione e fabbricazione**	
3.1	Aspetti generali	
3.1.1	Stabilità meccanica	2.1.2.4, 3.4
3.1.2	Condensazione	N/A
3.1.3	Rischio di esplosione	2.2
3.1.4	Infiltrazione di acqua	N/A
3.1.5	Fluttuazione normale dell'energia ausiliaria	N/A
3.1.6	Fluttuazione anomala dell'energia ausiliaria	N/A
3.1.7	Rischi di origine elettrica	N/A
3.1.8	Parti sotto pressione	2.1, 3.3, 3.4
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza, controllo e regolazione	N/A
3.1.10	Sicurezza/regolazione	N/A
3.1.11	Protezione delle parti regolate dal fabbricante	2.1.11
3.1.12	Organi di comando e di regolazione	N/A
3.2	Rilascio di gas incombusto	
3.2.1	Rischio da fughe di gas	2.2.3, 3.3, 3.9
3.2.2 3.2.3	Rischio di accumulo di gas	N/A
3.3	Accensione	N/A
3.4	Combustione	N/A
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	N/A
3.6	Temperature	N/A
3.7	Alimenti ed acqua ad uso sanitario	N/A

Allegato II della Direttiva	
Procedure di attestazione della conformità	N/A

Allegato III della Direttiva		
Marcatura di conformità CE e targa ed iscrizioni		
1	**Marcatura**	N/A
2	**Targa**	5.1

Appendice D, D2

Nel quarto paragrafo, cancellare "I rubinetti da 1 a 4 sono aperti" e sostituire con "I rubinetti 1 e 4 sono aperti".

Appendice F

Cancellare la formula esistente e sostituirla con quanto segue
"$q_L = 11,85 \times 10^{-3} \times V_g \ (P_{abs'} - P_{abs''})$"

Nelle definizioni dei simboli, cancellare "V_L" e sostituire con "q_L".

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. (02) 70024200 - Fax (02) 70105992 Internet: www.unicei.it - Email: diffusione@uni.unicei.it
Roma	Piazza Capranica, 95 - 00186 Roma - Tel. (06) 69923074 - Fax (06) 6991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. (080) 8770301 - Fax (080) 8770553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. (051) 6257511 - Fax (051) 6257650
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. (030) 2590656 - Fax (030) 2590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. (070) 306877 - Fax (070) 340328
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. (095) 445977 - Fax (095) 446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. (055) 2707268 - Fax (055) 281616
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. (0187) 728225 - Fax (0187) 777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. (081) 5537106 - Fax (081) 5537112
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. (011) 6700511 - Fax (011) 6965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Via Roma, 4/D - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. (0422) 608858 - Fax (0422) 608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 S. Giovanni al Natisone (UD) - Tel. (0432) 756289 - Fax (0432) 756914
Vicenza	c/o Associazione Industriali Provincia di Vicenza Piazza Castello, 3 - 36100 Vicenza - Tel. (0444) 545573 - Fax (0444) 547318

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

La pubblicazione della presente norma avviene con la partecipazione volontaria dei Soci, dell'Industria e dei Ministeri.

UNI

NORMA ITALIANA

Valvole automatiche di sezionamento per bruciatori a gas e apparecchi utilizzatori a gas

UNI EN 161: 1993/A2

MARZO 2000

Automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances

DESCRITTORI	Apparecchio utilizzatore a gas, bruciatore, valvola di sezionamento, sistema automatico, dispositivo di sicurezza, caratteristica di costruzione, requisito prestazionale, prova, marcatura
CLASSIFICAZIONE ICS	23.060.01; 27.060.20
RELAZIONI NAZIONALI	Il presente aggiornamento modifica la UNI EN 161:1993.
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 161:1991/A2:1997 Il presente aggiornamento è la versione ufficiale in lingua italiana dell'aggiornamento A2 (edizione luglio 1997) alla norma europea EN 161 (edizione giugno 1991). Il presente aggiornamento contiene anche una errata corrige nazionale alla UNI EN 161, inerente il punto 4.7.1.
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 21 febbraio 2000

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

Il presente aggiornamento costituisce il recepimento, in lingua italiana, dell'aggiornamento A2 (edizione luglio 1997) alla norma europea EN 161 (edizione giugno 1991), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - viale Brenta 29, 20139 Milano), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 18 aprile 1997 e la versione in lingua italiana il 17 marzo 1998.

NORMA EUROPEA

Valvole automatiche di sezionamento per bruciatori a gas e apparecchi utilizzatori a gas

EN 161:1991/A2

LUGLIO 1997

EUROPEAN STANDARD — Automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances

NORME EUROPÉENNE — Robinets automatiques de sectionnement pour brûleurs à gaz et appareils à gaz

EUROPÄISCHE NORM — Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte

DESCRITTORI — Apparecchio utilizzatore a gas, bruciatore, valvola di sezionamento, sistema automatico, dispositivo di sicurezza, caratteristica di costruzione, requisito prestazionale, prova, marcatura

ICS — 23.060; 27.060.20

Il presente aggiornamento A2 modifica la norma europea EN 161:1991.

Il presente aggiornamento è stato approvato dal CEN il 12 giugno 1997.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità per includere questo aggiornamento nella relativa norma nazionale, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

Il presente aggiornamento esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

Il presente aggiornamento EN 161:1991/A2:1997 alla EN 161:1991 è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 58 "Dispositivi di sicurezza e controllo per bruciatori ed apparecchi a gas", la cui segreteria è affidata al BSI.

Al presente aggiornamento alla norma europea EN 161:1991 deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro gennaio 1998, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro gennaio 1998.

Il presente aggiornamento alla norma europea EN 161:1991 è stato elaborato nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

Il presente aggiornamento A2 alla EN 161 definisce i requisiti ed i metodi di prova supplementari per le valvole di classe J (originariamente denominate valvole D' nella EN 297 e nella EN 483) e pertanto la EN 161 si applica anche alle valvole di classe J.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

Sono state apportate le seguenti modifiche:

1.4.1 Classe della valvola

Sostituire le prime tre righe con quanto segue:

Valvole di classe A, B, C e J.

Le valvole la cui forza di tenuta non viene ridotta dalla pressione di entrata del gas, vengono suddivise nelle classi A, B, C o J, in funzione della loro forza di tenuta (vedere 3.8).

Alla fine del punto aggiungere quanto segue:

Valvole di classe J

Valvole a disco la cui forza di tenuta non viene ridotta dalla pressione di entrata del gas e che soddisfano i requisiti indicati in 3.8.

2.6.1 Alla fine del punto, aggiungere quanto segue:

Le valvole di classe J devono incorporare un filtro di entrata. La dimensione massima della maglia del filtro non deve essere maggiore di 0,28 mm e deve impedire il passaggio di un calibro di diametro 0,2 mm.

3.6 Tempo di chiusura

Alla fine del punto, aggiungere quanto segue:

Per le valvole di classe J, il tempo di chiusura non deve essere maggiore di 5 s, oppure di qualsiasi altro valore minore dichiarato dal costruttore.

3.8 Forza di tenuta

Dopo il primo paragrafo, aggiungere quanto segue:

Le valvole di classe J devono avere una forza di tenuta minima di 1 N/m, calcolata dividendo la forza esercitata dalla molla della valvola in posizione di chiusura per la circonferenza o per la lunghezza dell'elemento di tenuta.

4.8 Forza di tenuta

Alla fine del punto, aggiungere quanto segue:

Per le valvole di classe J, ogni molla che esercita la forza di tenuta viene rimossa dalla valvola e la forza della molla viene misurata ad una compressione della molla corrispondente alla posizione di chiusura della valvola.

5.2 Istruzioni per l'installazione e l'uso

Alla voce a) sostituire (A, B, C, D o E) con (A, B, C, D, E o J).

ERRATA CORRIGE NAZIONALE ALLA UNI EN 161

4.7.1 Generalità

Sostituire il terzo paragrafo con quanto segue:

"L'errore di misura dell'apparecchiatura non deve essere maggiore di 1 cm^3 e 0,1 mbar."

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. 0270024200 - Fax 0270105992 Internet: www.unicei.it - Email: diffusione@uni.unicei.it
Roma	Via delle Colonnelle, 18 - 00186 Roma - Tel. 0669923074 - Fax 066991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Ancona	c/o SO.GE.S.I. Via Filonzi - 60131 Ancona - Tel. 0712900240 - Fax 0712866831
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. 0804670301 - Fax 0804670553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. 0516250260 - Fax 0516257650
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. 0302590656 - Fax 0302590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. 070349961 - Fax 07034996306
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. 095445977 - Fax 095446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. 0552707206 - Fax 0552707204
Genova	c/o CLP Centro Ligure per la Produttività Via Garibaldi, 6 - 16124 Genova - Tel. 0102476389 - Fax 0102704436
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. 0187728225 - Fax 0187777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. 0815537106 - Fax 0815537112
Pescara	c/o Azienda Speciale Innovazione Promozione ASIP Via Conte di Ruvo, 2 - 65127 Pescara - Tel. 08561207 - Fax 08561487
Reggio Calabria	c/o IN.FORM.A. Azienda Speciale della Camera di Commercio Via T. Campanella, 12 - 89125 Reggio Calabria - Tel. 096527769 - Fax 0965332373
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. 011[illegible]0511 - Fax 0116965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Via Roma, 4/D - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. 0422608[illegible]58 - Fax 0422608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 San Giovanni al Natisone (UD) - Tel. 0432747211 - Fax 043[illegible]47250
Vicenza	c/o TECNOIMPRESA I.P.I. S.r.l. Piazza Castello, 2/A - 36100 Vicenza - Tel. 0444232794 - Fax 0444545573

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

Norma italiana **Febbraio 1995**

CIG	Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas Prescrizioni di sicurezza	UNI EN 203 Parte 1ª

Gas heated catering equipment - Safety requirements

La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN 203-1 (edizione agosto 1992) in lingua italiana. Essa è stata tradotta dall'UNI.

La norma europea EN 203-1 ha lo status di norma nazionale.

La corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane è la seguente:

ISO 7-1:1982	=	UNI ISO 7/1:1984
ISO 228-1:1982	=	UNI ISO 228/1:1983

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento. È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.

51 UNI - Milano **Gr 14**

NORMA EUROPEA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 203
Parte 1ª
Prima edizione
Agosto 1992

CDU 641.534.06:64.022/.026:620.1:614.8

Descrittori: apparecchiatura per comunità, apparecchio a gas, apparecchio di cottura, requisito di sicurezza, caratteristica costruttiva, caratteristica di funzionamento, bruciatore, prova di tenuta al gas, prova di funzionamento, istruzione tecnica, marcatura

Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas
Prescrizioni di sicurezza

Gas heated catering equipment
Safety requirements

Appareils de cuisine professionnelle utilisant les combustibles gazeux
Règles générales de sécurité

Grossküchengeräte für gasförmige Brennstoffe
Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 31 luglio 1992. I membri del CEN sono tenuti ad attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.
Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale del CEN oppure ai membri del CEN.
La presente norma europea è emanata dal CEN in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella propria lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale del CEN, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.
I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione dei seguenti Paesi: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN

COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

La presente norma è in vendita presso gli Organismi nazionali di normazione.

INDICE

FIGURE:

Premessa

Il progetto di norma prEN 203 elaborato dalla Commissione MARCOGAZ-EFCEM-CL 11 "Apparecchi per grandi cucine" è stato sottoposto direttamente al voto preliminare dei membri del CEN fino al 15 maggio 1983.
Poiché il progetto era stato oggetto di numerose osservazioni, la Segreteria Centrale del CEN e MARCOGAZ proposero, di comune accordo, che tali commenti venissero trattati dal gruppo relatore CL 11.
Quest'ultimo, non avendo risolto numerose di queste questioni, chiese al Comitato Tecnico CEN/TC 106 di riunirsi a Parigi l'11 giugno 1987. Considerando il lavoro attualmente in corso a livello CEE, il CEN/TC 106 ha deciso di sottoporre a una nuova Inchiesta Pubblica del CEN un progetto di norma elaborato da EFCEM limitato agli aspetti della sicurezza e basato sul progetto iniziale.
Le norme nazionali identiche alla presente norma europea devono essere pubblicate entro febbraio 1993 e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro febbraio 1993.
La presente norma europea EN 203-1 è stata approvata dal CEN il 1° luglio 1992.
In conformità alle Regole Comuni del CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad adottare la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

Introduzione

La presente norma specifica gli aspetti relativi alla sicurezza degli apparecchi per cucina professionali e potrà essere seguita da una seconda parte che tratterà l'efficienza e l'attitudine alla funzione. Al momento della pubblicazione delle norme europee aventi per oggetto le definizioni, i gas di prova e le categorie degli apparecchi, i punti corrispondenti della presente norma saranno annullati e sostituiti da quelli delle nuove norme.

1. Generalità

1.1. Scopo e campo di applicazione

La presente norma definisce i requisiti attinenti le caratteristiche di costruzione e di funzionamento relativi alla sicurezza[1)] degli apparecchi per cucine professionali alimentati a gas con bruciatori atmosferici. La presente norma stabilisce inoltre i metodi di prova atti a controllare tali caratteristiche.
La presente norma si applica solo agli apparecchi di tipo A e B_1 (apparecchi con scarico dei fiumi a tiraggio naturale).
La presente norma si applica a tutti gli apparecchi per cucine professionali, alimentati a gas, destinati alla preparazione e alla cottura di alimenti e di bevande con le seguenti eccezioni:

- apparecchi con bruciatori a premiscelazione totale,
- apparecchi di tipo B_2 (senza dispositivo rompitiraggio antivento).

1) Il termine "sicurezza" non comprende soltanto la sicurezza del circuito del gas ma anche quella di tutta l'apparecchiatura di cottura durante l'utilizzazione normalmente prevista per la preparazione dei cibi.

1.2. Riferimenti normativi

ISO 7-1:1982 Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto - Parte 1: Designazione, dimensioni e tolleranze

ISO 228-1:1982 Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto - Parte 1: Designazione, dimensioni e tolleranze

1.3. Terminologia

1.3.1. Terminologia relativa ai combustibili gassosi

1.3.1.1. poteri calorifici: Quantità di calore prodotta dalla combustione completa a pressione costante di 1 013 mbar dell'unità di volume o di massa di gas: i componenti della miscela combustibile sono considerati a 0 °C, 1 013 mbar e i prodotti della combustione sono riportati nelle stesse condizioni.
In pratica il vapore acqueo non è generalmente condensato; in questo caso non viene recuperato il calore latente dell'acqua prodotta dalla combustione. Di conseguenza si distinguono due tipi di potere calorifico (a pressione costante):

- potere calorifico superiore: si suppone che l'acqua prodotta dalla combustione sia condensata,
- potere calorifico inferiore: si suppone che l'acqua prodotta dalla combustione rimanga allo stato di vapore.

Il potere calorifico è espresso in unità di calore:

- per unità di volume di gas combustibile a 0 °C, 1 013 mbar, in megajoule al metro cubo (MJ/m^3), oppure
- per unità di massa di gas combustibile secco, in megajoule al kilogrammo (MJ/kg).

1.3.1.2. densità relativa: Rapporto tra le masse di uguali volumi di gas e di aria secca in normali condizioni di riferimento.

1.3.1.3. indice di Wobbe: Rapporto tra potere calorifico per unità di volume di gas e radice quadrata della sua densità relativa. L'indice di Wobbe è definito superiore o inferiore a seconda che il potere calorifico considerato sia quello superiore o inferiore.
L'indice di Wobbe si esprime in megajoule al metro cubo (MJ/m^3).

1.3.1.4. pressione di alimentazione del gas - pressione di prova: Pressione statica misurata al raccordo di alimentazione nell'apparecchio in funzione.
Tale pressione si esprime in millibar (mbar).

1.3.2. Terminologia generale relativa alla costruzione degli apparecchi

1.3.2.1. Terminologia relativa al circuito del gas

1.3.2.1.1. circuito o linea del gas: Parte dell'apparecchio compresa tra il raccordo di alimentazione del gas e il bruciatore o i bruciatori, che convoglia o contiene il gas combustibile.

1.3.2.1.2. collegamento di entrata: Parte dell'apparecchio destinata ad essere collegata alla rete di alimentazione del gas.

1.3.2.1.3. tenuta meccanica (o mezzo meccanico di tenuta): Assemblaggio di parti, generalmente metalliche, che garantisce la tenuta mediante mezzi meccanici quali giunto metallo-metallo, guarnizioni toroidali o guarnizioni piane.

1.3.2.1.4. diaframma o orifizio calibrato: Dispositivo dotato di uno o più orifizi, interposti sulla traiettoria del flusso del gas tra il raccordo di alimentazione dell'apparecchio e il bruciatore in modo da creare una perdita di carico e portare la pressione del gas sul bruciatore a un valore predeterminato per una pressione di alimentazione e una portata definite.

1.3.2.1.5. dispositivo di preregolazione della portata del gas: Componente che consente di impostare la portata di gas di ciascun bruciatore su un valore predeterminato, in funzione delle condizioni di alimentazione.
La preregolazione può essere continua (vite di regolazione) o discontinua (cambiamento degli orifizi calibrati).
Il dispositivo di regolazione di un regolatore di pressione regolabile è considerato un dispositivo di preregolazione.
L'operazione di manovra di questi dispositivi è definita "preregolazione della portata di gas".

1.3.2.1.6. organi di comando della portata di gas: Rubinetto o organo equivalente che consente di aprire o interrompere il flusso di gas di uno o più bruciatori ed eventualmente di regolare il bruciatore o i bruciatori su portate di gas minori della portata nominale.

1.3.2.1.7. dispositivo di preregolazione dell'aria primaria: Dispositivo che consente di impostare il tasso di aerazione di un bruciatore su un valore stabilito in funzione delle condizioni di alimentazione.
L'operazione di manovra di questo dispositivo è definita "preregolazione dell'aria primaria".

1.3.2.1.8. iniettore: Dispositivo di immissione del gas in un bruciatore atmosferico.

1.3.2.2. Terminologia relativa al bruciatore

1.3.2.2.1. bruciatore atmosferico: Bruciatore in cui una parte dell'aria necessaria alla combustione, denominata aria primaria è aspirata dal flusso di gas e miscelata prima dell'uscita dal bruciatore. L'aria restante, denominata aria secondaria, è prelevata dopo l'uscita dal bruciatore.

1.3.2.2.2. bruciatore principale: Bruciatore destinato a garantire la funzione termica dell'apparecchio, generalmente denominato "bruciatore".

1.3.2.2.3. bruciatore di accensione o spia: Bruciatore di piccola portata termica che ha la funzione di accendere il bruciatore principale. Un bruciatore che funziona autonomamente dai bruciatori principali è denominato "spia".

1.3.2.3. Terminologia relativa al circuito dei prodotti della combustione

1.3.2.3.1. camera di combustione: Camera all'interno della quale ha luogo la combustione della miscela aria-gas.

1.3.2.3.2. attacco del condotto di scarico: parte dell'apparecchio, destinata ad assicurare il collegamento al condotto di scarico dei prodotti della combustione.

1.3.2.3.3. dispositivo rompitiraggio antivento: Dispositivo posto sul circuito di scarico dei prodotti della combustione di un apparecchio, destinato a diminuire l'influenza di una ostruzione o di vento contrario sul funzionamento del bruciatore.

1.3.2.3.4. dispositivo di scarico dei prodotti della combustione: Parte di un apparecchio non collegato a un condotto di scarico dei prodotti della combustione, destinata a scaricare detti prodotti nel locale.

1.3.2.4. apparecchiatura ausiliaria: Insieme di tutti gli organi e i dispositivi accessori di un apparecchio che agiscono direttamente o indirettamente sulla portata di gas: organi di comando della portata di gas, dispositivo di sorveglianza della fiamma, regolatore di pressione, termostato, ecc.

1.3.2.4.1. dispositivo di accensione: Qualsiasi dispositivo utilizzato per accendere il gas del bruciatore di accensione o del bruciatore principale.
Questo dispositivo può essere intermittente o permanente.

1.3.2.4.1.1. dispositivo di accensione intermittente: Qualsiasi dispositivo collegato o no all'apparecchio, che garantisce soltanto l'accensione del primo flusso di gas al bruciatore di accensione o al bruciatore principale.

1.3.2.4.1.2. dispositivo di accensione permanente: Qualsiasi dispositivo che con l'apertura dell'organo di comando della portata di gas, garantisce in qualsiasi momento l'accensione o la riaccensione del gas immesso nel bruciatore di accensione o nel bruciatore principale.

1.3.2.4.2. dispositivo di sorveglianza di fiamma: Dispositivo che, allo spegnersi della fiamma sorvegliata, provoca l'arresto dell'alimentazione di gas.
È denominato "a controllo semplice" se garantisce unicamente l'arresto dell'alimentazione di gas al bruciatore principale. È denominato "a controllo completo" se garantisce l'arresto dell'alimentazione di gas al bruciatore principale e al bruciatore di accensione.

1.3.2.4.2.1. tempo di inerzia all'accensione: Intervallo di tempo tra l'accensione della fiamma sorvegliata e il momento in cui l'effetto di questa fiamma è sufficiente a mantenere aperto l'elemento otturatore.

1.3.2.4.2.2. intervallo di sicurezza dell'accensione: Intervallo di tempo tra il segnale di apertura della valvola di immissione del gas e l'arresto dell'alimentazione del gas al bruciatore nel caso in cui non si verifichi l'accensione.

1.3.2.4.2.3. intervallo di sicurezza di spegnimento (tempo di inerzia allo spegnimento): Intervallo di tempo tra lo spegnimento della fiamma sorvegliata e l'arresto dell'alimentazione di gas:

- al bruciatore principale (controllo semplice);
- ed eventualmente al bruciatore di accensione e/o alla spia (controllo completo).

1.3.2.4.2.4. spia di sicurezza: Bruciatore di accensione destinato ad azionare un dispositivo di rivelazione di fiamma.

1.3.2.4.2.5. rilevatore di fiamma: Parte del dispositivo di sorveglianza (elemento sensibile) su cui agisce direttamente la fiamma sorvegliata e che trasforma l'effetto di fiamma in un segnale trasmesso direttamente o indirettamente a un elemento otturatore.

1.3.2.4.3. regolatore di pressione: Dispositivo che mantiene costante la pressione a valle in un intervallo fisso, indipendentemente dalla pressione a monte e/o dalla portata di gas.

1.3.2.4.4. regolatore di temperatura (termostato): Dispositivo che agisce sul funzionamento dell'apparecchio (tutto o niente, tutto o poco, o in modo progressivo) e mantiene una temperatura predeterminata all'interno di limiti di funzionamento dati.

1.3.2.4.5. limitatore di surriscaldamento: Dispositivo, a riarmo manuale, che consente di limitare la temperatura a un valore di sicurezza predeterminato.

1.3.2.4.6. manopola di comando: Elemento destinato ad essere azionato manualmente che comanda un dispositivo dell'apparecchio (per esempio: rubinetto, termostato, ecc.).

1.3.3. Terminologia relativa al funzionamento degli apparecchi

1.3.3.1. Portata di gas

1.3.3.1.1. portata volumica: Volume di gas riportato allo stato secco utilizzato dall'apparecchio nell'unità di tempo, misurato alla temperatura di 15 °C e alla pressione di 1 013 mbar.
Si esprime in metri cubi all'ora (m^3/h) ed eventualmente in decimetri cubi al minuto (dm^3/min).

1.3.3.1.2. portata massica: Massa di gas utilizzata dall'apparecchio nell'unità di tempo.
Si esprime in kilogrammi all'ora (kg/h) e, se necessario, in grammi all'ora (g/h).

1.3.3.1.3. portata termica: Apporto di calore nell'unità di tempo corrispondente alla portata in volume e in massa. Essa è data da:

$$Q = k V \cdot H$$

dove: Q è la portata termica in kW;
V è la portata in volume o in massa, in m^3/h oppure in kg/h;
H è il potere calorifico inferiore in MJ/m^3 oppure in MJ/kg;

k è pari a | 0,263 se V è la portata in volume,
| 0,278 se V è la portata in massa.

1.3.3.1.4. portata termica nominale: Valore della portata termica dichiarato dal fabbricante. Si esprime in kilowatt (kW).

1.3.3.2. Terminologia relativa alla combustione del gas

1.3.3.2.1. combustione: La combustione si ritiene completa quando nei prodotti della combustione vi sono solo tracce di elementi combustibili (idrogeno, idrocarburi, ossido di carbonio, carbonio, ecc.).
La combustione si ritiene invece incompleta quando nei prodotti della combustione è presente almeno un elemento combustibile in proporzione significative.
Il criterio utilizzato per distinguere una combustione "soddisfacente" da una "non soddisfacente" è il contenuto di monossido di carbonio CO dei prodotti della combustione privi d'aria e di vapore acqueo.
In 3.6 sono indicati i valori massimi del contenuto di CO a seconda delle condizioni di uso o di prova. In ogni caso la combustione è considerata soddisfacente se il contenuto di CO è minore del valore massimo ammesso e non soddisfacente in caso contrario.

1.3.3.2.2. fiamma aerata: Fiamma ottenuta dalla combustione di un gas precedentemente miscelato con l'aria.

1.3.3.2.3. fiamma di diffusione: Fiamma ottenuta dalla combustione di un gas che entra in contatto con l'aria al momento della combustione.

1.3.3.2.4. stabilità delle fiamme: Proprietà delle fiamme posizionate costantemente sugli orifizi di uscita dei bruciatori o sulla zona di contatto della fiamma prevista nel modello costruttivo, senza alcun pericolo che si verifichino fenomeni di distacco o di ritorno di fiamma.

1.3.3.2.5. distacco di fiamma: Fenomeno caratterizzato dall'allontanamento parziale o totale verso l'esterno della base della fiamma dall'orifizio di uscita del bruciatore o dalla zona di contatto della fiamma prevista nel modello costruttivo. Il distacco può provocare lo spegnimento della fiamma.

1.3.3.2.6. ritorno di fiamma: Fenomeno caratterizzato dal rientro della fiamma all'interno del corpo del bruciatore.

1.3.3.2.7. accensione sull'iniettore: Fenomeno caratterizzato dall'accensione del gas a livello dell'iniettore sia in conseguenza a un ritorno di fiamma all'interno del bruciatore sia per una propagazione della fiamma all'esterno del bruciatore.

1.3.3.2.8. deposito di carbonio: Fenomeno che si verifica con la combustione incompleta caratterizzato dalla formazione di un deposito di carbonio sulle superfici o parti dell'apparecchiatura a contatto con la fiamma o con i prodotti della combustione.

1.3.3.2.9. tasso di aerazione: Rapporto tra il volume di aria aspirata dal bruciatore ed il volume di aria minima necessaria alla combustione stechiometrica.

1.3.3.3. messa fuori servizio di un dispositivo di preregolazione o di regolazione: Un dispositivo di preregolazione o di regolazione (di portata, di pressione, ecc.) si intende messo fuori servizio quando viene annullata la sua funzione e viene sigillato in quella posizione. L'apparecchio si comporta come se tale organo fosse stato rimosso.

1.3.3.4. sigillatura di un dispositivo di preregolazione: Un dispositivo di preregolazione si intende sigillato nella posizione di preregolazione quando il dispositivo stesso è bloccato da un materiale tale per cui ogni tentativo di cambiarne la regolazione causa la rottura del materiale e rende evidente l'intervento effettuato sul dispositivo. Un dispositivo di preregolazione sigillato in posizione di totale apertura è considerato inesistente.

1.3.3.5. pressione nominale del vapore: Pressione massima del vapore dichiarata dal fabbricante per l'utilizzazione in condizioni di totale sicurezza delle parti in pressione dell'apparecchio.

1.4. Classificazione degli apparecchi

1.4.1. Generalità

Gli apparecchi sono classificati:

- secondo la natura dei gas utilizzati (categorie)
- secondo il metodo di scarico dei prodotti della combustione (tipi).

1.4.2. Natura dei gas utilizzati (categorie)

1.4.2.1. Classificazione dei gas

I gas che possono essere utilizzati vengono classificati in tre famiglie in funzione del valore del loro indice di Wobbe inferiore.

Prima famiglia (gas manufatturati dei gruppi a e b): Indice di Wobbe compreso tra 21,5 e 28,7 MJ/m^3.

Seconda famiglia (gas naturali del gruppo H e L e relativi gas sostitutivi): Indice di Wobbe compreso tra 37,1 e 52,4 MJ/m^3.

La seconda famiglia si suddivide in due gruppi:

- Gruppo H: Indice di Wobbe compreso tra 43,4 e 52,4 MJ/m^3.
- Gruppo L: Indice di Wobbe compreso tra 37,1 e 42,8 MJ/m^3.

Terza famiglia (gas di petrolio liquefatto): Indice di Wobbe compreso tra 72,0 e 85,1 MJ/m^3.

1.4.2.2. Categorie di apparecchi

Gli apparecchi vengono suddivisi in diverse categorie a seconda dei gas suscettibili di essere utilizzati. Tuttavia, per tener conto delle condizioni locali di distribuzione del gas (tipo di gas e pressione di alimentazione), in ogni paese vengono commercializzate soltanto alcune delle seguenti categorie.
In 7 sono riportate le situazioni particolari dei singoli paesi nonché le equivalenze tra un paese e l'altro.

1.4.2.2.1. Categoria I

Questa categoria comprende gli apparecchi destinati esclusivamente all'uso di gas di una sola famiglia ed eventualmente di un solo gruppo, a seconda delle seguenti varianti:

a) Apparecchi destinati all'uso di gas della seconda famiglia

- Categoria I_2:
  Apparecchi in grado di utilizzare tutti i gas della seconda famiglia. La sostituzione di un gas del gruppo H con un gas del gruppo L o viceversa non richiede alcun intervento sugli apparecchi (neppure una modifica della regolazione dei bruciatori), ma viene accompagnata da una modifica della pressione di alimentazione all'entrata degli apparecchi in modo da mantenere costante la portata termica con tolleranza ± 5%.

- Categoria I_{2HL}:
  Apparecchi in grado di utilizzare tutti i gas della seconda famiglia. La sostituzione di un gas del gruppo H con un gas del gruppo L o viceversa implica una modifica della regolazione dei bruciatori ed eventualmente il cambiamento degli iniettori; la pressione di alimentazione all'entrata degli apparecchi viene mantenuta costante o eventualmente modificata.

- Categoria I_{2H}:
  Apparecchi che utilizzano esclusivamente i gas del gruppo H della seconda famiglia.

- Categoria I_{2L}:
  Apparecchi che utilizzano esclusivamente i gas del gruppo L della seconda famiglia.

b) Apparecchi destinati all'utilizzazione di gas della terza famiglia

- Categoria I_3:
  Apparecchi in grado di utilizzare tutti i gas della terza famiglia (propano e butano).

1.4.2.2.2. Categoria II

Questa categoria comprende gli apparecchi destinati all'utilizzazione dei gas di due famiglie a seconda delle seguenti varianti:

a) Apparecchi destinati all'utilizzazione di gas della prima e della seconda famiglia

- Categoria II_{12}:
  Apparecchi in grado di utilizzare tutti i gas della prima e della seconda famiglia (l'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_2).

- Categoria II_{12HL}:
  Apparecchi in grado di utilizzare tutti i gas della prima e della seconda famiglia (l'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2HL}).

- Categoria II_{12H}:
  Apparecchi in grado di utilizzare i gas della prima famiglia e i gas del gruppo H della seconda famiglia.

b) Apparecchi destinati all'utilizzazione di gas della seconda e della terza famiglia

- Categoria II_{23}:
  Apparecchi in grado di utilizzare tutti i gas della seconda e della terza famiglia (l'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_2).

- Categoria II_{2HL3}:
  Apparecchi in grado di utilizzare tutti i gas della seconda e della terza famiglia (l'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2HL}).

- Categoria II_{2H3}:
  Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo H della seconda famiglia e i gas della terza famiglia.

- Categoria II_{2L3}:
  Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo L della seconda famiglia e i gas della terza famiglia.

1.4.2.2.3. Categoria III

Questa categoria comprende gli apparecchi in grado di utilizzare i gas delle tre famiglie.

1.4.3. Sistemi di scarico dei prodotti della combustione

Gli apparecchi vengono classificati in diversi tipi a seconda dei sistemi di scarico dei prodotti della combustione e di ammissione dell'aria comburente.

- tipo A: apparecchio non destinato ad essere collegato ad un condotto di scarico dei prodotti della combustione verso l'esterno del locale dove è installato.

- tipo B: apparecchio destinato ad essere collegato a un condotto di scarico dei prodotti della combustione verso l'esterno del locale dove è installato.

2. Caratteristiche costruttive

2.1. Generalità

2.1.1. Adattamento ai diversi gas

Tenendo in considerazione le definizioni di cui in 1.3.2, 1.3.3 e 1.4.2, si riportano di seguito per ciascuna categoria le uniche operazioni ammesse per passare da un gas di un gruppo o di una famiglia a un gas di un'altro gruppo o di un'altra famiglia e/o per adattarsi alle diverse pressioni di distribuzione di un gas.
Si raccomanda che sia possibile eseguire queste operazioni senza dover scollegare gli apparecchi.

2.1.1.1. Categoria I

- Categoria I_2:
  Nessun intervento sugli apparecchi.

- Categoria I_{2HL}:
  - Regolazione di portata del gas sugli organi di comando della portata di gas o sul regolatore di pressione di gas, eventualmente con sostituzione di iniettori o diaframmi.
  - Regolazione dell'ammissione di aria primaria.
  - Regolazione della portata delle spie agendo su un dispositivo di regolazione oppure sostituendo iniettori o diaframmi.

- Categoria I_{2H} e I_{2L}:
  Nessun intervento sugli apparecchi.

- Categoria I_3:
  - Sostituzione di iniettori o diaframmi, ma soltanto per passare da una coppia di pressione a un'altra (per esempio: 28/37 mbar ⇄ 50/67 mbar).
  - Regolazione dell'ammissione di aria primaria per passare da una coppia di pressione ad un'altra.

2.1.1.2. Categoria II

- Categoria II_{12}, II_{12HL}, II_{12H}:
  - Regolazione di portata del gas eventualmente con sostituzione di iniettori o diaframmi.
  - Regolazione dell'ammissione di aria primaria.
  - Regolazione della portata delle spie agendo su un dispositivo di regolazione o sostituendo gli iniettori o i diaframmi ed eventualmente sostituendo le spie completamente o solo alcune parti di esse.
  - Messa fuori servizio del regolatore di pressione per i gas della seconda famiglia obbligatoria nel caso di apparecchi della categoria II_{12}, facoltativa per le altre categorie.

Queste operazioni di regolazione o di sostituzione di parti sono ammesse soltanto per passare da un gas della prima famiglia a un gas della seconda famiglia o viceversa. Tuttavia per la categoria II_{12} sono ammesse anche per passare da un gas del gruppo H a un gas del gruppo L o viceversa.

- Categoria II_{23}, II_{2HL3}, II_{2H3} e II_{2L3}:
  - Sostituzione degli iniettori o dei diaframmi.
  - Regolazione dell'ammissione di aria primaria.
  - Sostituzione degli iniettori delle spie e dei diaframmi.
  - Messa fuori servizio del regolatore di pressione per i gas della seconda famiglia, obbligatoria nel caso di apparecchi di categoria II_{23}, facoltativa per le altre categorie.

Queste operazioni di regolazione o di sostituzione di parti sono ammesse:
- per passare da un gas di una famiglia a un gas di un'altra famiglia,
- per passare da un gas del gruppo H a un gas del gruppo L o viceversa, ma esclusivamente per gli apparecchi della categoria II_{2HL3},
- per passare da una coppia di pressione butano-propano a un'altra coppia, per esempio (28/37 mbar ⇄ 50/67 mbar).

Inoltre per la categoria II_{2HL3} le operazioni di regolazione della portata di gas dei bruciatori e delle spie per mezzo dei dispositivi appositi sono ammesse per i gas della seconda famiglia.

2.1.1.3. Categoria III

- Regolazione di portata del gas con sostituzione degli iniettori o dei diaframmi.
- Regolazione dell'ammissione di aria primaria.
- Regolazione di portata delle spie agendo su un dispositivo di regolazione o sostituendo gli iniettori o i diaframmi ed eventualmente sostituendo le spie completamente o solo alcune parti di esse.
- Messa fuori servizio obbligatoria per i gas della terza famiglia degli eventuali organi di regolazione di portata del gas del bruciatore e della spia.
- Messa fuori servizio del regolatore di pressione di gas.

Queste operazioni sono ammesse per passare da un gas di una famiglia a un gas di un'altra famiglia e per la seconda famiglia da un gas di un gruppo a un gas di un'altro gruppo.
Inoltre all'interno della terza famiglia di gas è ammessa la sostituzione di pezzi per passare da una coppia di pressione a un'altra, per esempio (28/37 mbar ⇄ 50/67 mbar).

2.1.2. Materiali e metodi di costruzione

Tutti gli elementi devono essere costruiti e assemblati in modo che le caratteristiche costruttive, attinenti alla sicurezza dell'apparecchio, non si alterino per tutta la durata ragionevole di utilizzazione in condizioni normali di installazione e uso. In modo particolare un'eventuale corrosione non deve causare difetti che possano influire sulla sicurezza.
La natura e lo stato della superficie dei materiali che possono entrare in contatto con gli alimenti, devono essere tali da non consentirne la contaminazione o il deperimento.
Devono essere evitati gli spigoli e i bordi vivi che possono causare lesioni.

2.1.3. Uso e manutenzione corrente

Le parti smontabili, durante la manutenzione corrente, devono essere realizzate o marcate in modo che possano essere rimontate facilmente e in tutta sicurezza in posizione corretta e senza pericolo di errore (per esempio: elementi della linea del gas, bruciatore ed eventualmente parti del circuito dei prodotti della combustione precisate nelle istruzioni del fabbricante). L'utilizzatore deve poter accedere in tutta sicurezza a tutte le manopole, pulsanti, ecc. necessari al normale uso dell'apparecchio, eventualmente in seguito all'apertura di uno sportello, ma senza dover rimuovere alcuna parte dell'involucro. L'utilizzatore deve avere la possibilità di procedere con facilità alla pulizia ordinaria dell'apparecchio. In particolare deve essere possibile effettuare tutte le operazioni descritte nelle istruzioni del fabbricante per l'uso e la manutenzione senza l'ausilio di alcun utensile.
A meno che non siano muniti di un dispositivo di protezione con sistema di interblocco che interrompe l'alimentazione delle parti motorizzate, non deve essere possibile smontare i coperchi di protezione delle parti amovibili se non con l'ausilio di un utensile.

2.1.4. Collegamento del gas

Il punto di collegamento deve essere facilmente accessibile e consentire l'utilizzo degli utensili di serraggio.
Per tutti gli apparecchi il collegamento di entrata deve essere provvisto di filettatura conforme a ISO 228-1 o ISO 7-1 o di raccordo a bicono. Nel primo caso l'estremità del tubo di entrata dell'apparecchio deve essere sufficientemente piana da permettere l'interposizione di una guarnizione.
Il tubo che sostiene il raccordo di alimentazione di entrata dell'apparecchio deve essere fissato rigidamente al corpo dell'apparecchio.
Tuttavia per gli apparecchi della categoria I_3 il collegamento non è necessariamente realizzato con un raccordo filettato o un bicono, ma può anche essere realizzato con un giunto conico o piatto.

2.1.5. Tenuta

2.1.5.1. Tenuta

Gli elementi di tenuta devono essere adatti al contatto con il gas e resistenti alle sollecitazioni meccaniche e termiche a cui sono sottoposti.
Gli orifizi per viti, prigionieri, ecc. destinati al montaggio di parti diverse da quelle che trasportano gas non devono sboccare negli spazi riservati al passaggio del gas.
Le tubazioni che alimentano gli elementi mobili dell'apparecchio e che sono sottoposte a sollecitazioni meccaniche che producono un affaticamento del materiale devono garantire la loro funzione (tenuta, portata) in conformità alle prove di cui in 4.2.1.

2.1.5.1.1. Assemblaggi smontabili

La tenuta dei pezzi e degli assemblaggi situati nel circuito "gas" che possono essere smontati nel corso di un normale intervento di manutenzione nel luogo di impiego, deve essere garantita per mezzo di giunti meccanici, per esempio giunti metallo su metallo, guarnizioni toroidali, cioè che non richiedono l'uso di elementi di tenuta come nastro, pasta o liquido, ecc.
Tale tenuta deve essere garantita anche dopo molteplici smontaggi e rimontaggi, secondo le modalità di prova di cui in 4.2.1.

2.1.5.1.2. Assemblaggi permanenti

Quando i mezzi di tenuta di cui in 2.1.5.1.1 sono utilizzati per assemblaggi permanenti, devono garantire la loro efficacia nelle normali condizioni di uso dell'apparecchio.
Gli assemblaggi del circuito "gas" non devono essere realizzati per mezzo di saldatura avente un punto di fusione minimo, dopo l'applicazione, minore di 450 °C.

2.1.5.2. Tenuta del circuito di scarico dei prodotti della combustione

I mezzi utilizzati per evitare una dispersione dei prodotti della combustione dal circuito normale previsto dal fabbricante dell'apparecchio devono essere tali da non deteriorarsi nelle normali condizioni di uso e di manutenzione dell'apparecchio.

2.1.6. Alimentazione di aria comburente e scarico dei prodotti della combustione

Gli apparecchi devono essere costruiti in modo che, nelle normali condizioni di uso e manutenzione, siano assicurati in modo permanente l'alimentazione di aria comburente e lo scarico dei prodotti della combustione.
La sezione di passaggio dell'aria verso la camera di combustione e quella di passaggio dei prodotti della combustione, fissate per costruzione, non devono poter essere regolate o ostruite durante l'installazione.

2.1.6.1 Apparecchi non destinati ad essere collegati a un condotto di scarico dei prodotti della combustione (tipo A)

Gli orifizi previsti per lo scarico dei prodotti della combustione devono essere realizzati e disposti in modo che non possano essere involontariamente ostruiti da una parete a contatto con l'apparecchio e che non sia possibile una loro ostruzione causata da alimenti o da utensili.

2.1.6.2. Apparecchi destinati ad essere collegati a un condotto di scarico dei prodotti della combustione (tipo B)
Gli apparecchi progettati per essere collegati a un condotto di scarico dei prodotti della combustione devono essere muniti di dispositivo rompitiraggio antivento.
L'attacco di scarico deve essere femmina e consentire il collegamento a un condotto di scarico il cui diametro sia conforme alle norme in vigore nei paesi in cui l'apparecchio deve essere installato.
Il diametro deve essere maggiore o uguale ai valori indicati in 7.3, prospetto VII.
Il costruttore può fornire un adattatore speciale per consentire il collegamento.

Il condotto di scarico deve poter essere inserito nell'attacco per una lunghezza di 15 mm. L'introduzione dei condotti di scarico non deve alterare lo scarico dei prodotti della combustione. La verifica viene effettuata con esame visivo.

2.1.7. Funzionamento del bruciatore

2.1.7.1. Verifica da parte dell'installatore

L'installatore deve poter osservare l'accensione e correggere la regolazione dell'insieme del bruciatore, se necessario dopo aver tolto un coperchio o aperto uno sportello, purché questa operazione non modifichi il funzionamento del bruciatore.

2.1.7.2. Constatazione da parte dell'utilizzatore

L'utilizzatore deve poter constatare il funzionamento del bruciatore in qualsiasi momento senza nessuno smontaggio:

- constatando direttamente la presenza di almeno una parte delle fiamme, oppure
- con qualsiasi altro mezzo indiretto, purché qualunque difetto di questo mezzo possa essere rilevato e corretto rapidamente.

2.1.8. Sicurezza di funzionamento in caso di mancanza di energia ausiliaria

Se l'apparecchio è progettato per essere alimentato con energia ausiliaria (per esempio: energia elettrica, fluido in pressione, ecc.) deve essere progettato in modo che in caso di mancanza o ripristino dell'energia ausiliaria non possano insorgere situazioni pericolose: l'apparecchio deve continuare a funzionare normalmente e in modo sicuro o mettersi in sicurezza.

2.2. Requisiti particolari per i componenti del circuito gas

I componenti devono essere conformi alle norme europee ad essi relative.

2.2.1. Organo di comando della portata di gas

2.2.1.1. Dispositivo di intercettazione

Ogni bruciatore (o gruppo di bruciatori progettati per il solo funzionamento simultaneo) deve essere comandato da un dispositivo di intercettazione che consenta un'interruzione volontaria dell'alimentazione di gas.
In ogni caso, l'insieme di bruciatori progettati per il funzionamento simultaneo senza interaccensione, può essere comandato da un dispositivo di intercettazione comune purché ognuno di essi sia protetto da un dispositivo di sorveglianza di fiamma.
Il comando di tale dispositivo di intercettazione può essere manuale o automatico, ma l'intercettazione deve avvenire immediatamente; non deve, per esempio, dipendere dal tempo di inerzia di un dispositivo di sicurezza.
Questo dispositivo di intercettazione deve essere preferibilmente un rubinetto di tipo "a maschio" con:

- un dispositivo automatico di recupero del gioco che consenta la regolazione tra maschio e femmina,
- due dispositivi di fermo, uno in posizione di chiusura e uno di fine corsa.

Per i bruciatori comandati da un termostato, una posizione di portata ridotta sull'organo di comando della portata di gas, è ammessa solo se il rubinetto e il termostato sono regolati da un unico comando.
I rubinetti a elemento girevole piatto devono avere:

- un dispositivo automatico di recupero del gioco che consenta una regolazione tra corpo e elemento girevole piatto,
- due dispositivi di fermo, uno in posizione di chiusura e uno di fine corsa.

La portata termica ridotta può essere ottenuta:

- a fine corsa del rubinetto, oppure
- in posizione intermedia tra la posizione di chiusura e di apertura massima.

Su un apparecchio tutti i rubinetti che comandano lo stesso tipo di bruciatori devono essere dello stesso tipo cioé con portata termica ridotta a fine corsa oppure tra la posizione di chiusura e di portata piena.
Non devono essere utilizzati rubinetti a spillo.

2.2.1.2. Manopole di comando

Le diverse posizioni degli organi di comando della portata di gas devono essere contrassegnate in modo indelebile e chiaro.
In particolare le posizioni qui di seguito riportate devono essere contrassegnate come indicato:

- chiusura : disco pieno
- accensione : stella stilizzata (se questa posizione è prevista)
- portata piena (del bruciatore) : fiamma grande stilizzata
- portata ridotta (se prevista) : fiamma piccola stilizzata

Eventuali posizioni particolari del rubinetto previste per l'accensione e/o tasti speciali che devono essere utilizzati per determinare l'accensione, devono essere contrassegnati con una stella stilizzata.
Tuttavia, nel caso di un unico dispositivo che comanda un dispositivo di sorveglianza di fiamma a controllo completo del bruciatore e della spia, se risulta impossibile effettuare qualsiasi manovra scorretta non è necessaria alcuna indicazione.
Se le manopole di comando funzionano per rotazione, il senso di apertura deve essere antiorario, a meno che queste manopole non siano comuni a due bruciatori separati che non funzionano simultaneamente.
Le manopole di comando devono essere progettate e disposte in modo che non possano essere montate in posizione scorretta o muoversi da sole.
Se esistono più organi di comando della portata di gas, le manopole di comando devono essere chiaramente identificabili in rapporto ai bruciatori che comandano.

2.2.2. Apparecchiatura ausiliaria

L'apparecchiatura ausiliaria deve essere scelta in funzione della sua utilizzazione (per esempio: temperatura, natura dei gas utilizzabili, ecc.) e montata in modo che durante il normale uso non possa essere danneggiata o bloccata. L'accessibilità deve essere tale da permetterne una facile pulizia.

2.2.2.1 Dispositivo di accensione

I bruciatori principali e le spie accese con intervento manuale diretto devono poter essere accesi in modo semplice.
I bruciatori e i loro dispositivi di accensione devono essere progettati e disposti in modo da garantire la corretta interaccensione di tutte le parti del bruciatore.

2.2.2.2. Dispositivo di sorveglianza di fiamma

2.2.2.2.1. Generalità

Tutti i bruciatori devono essere muniti di dispositivo di sorveglianza di fiamma. Questo dispositivo deve essere a controllo completo quando la portata termica del bruciatore di accensione è maggiore di 250 W.

Il dispositivo di sorveglianza deve essere montato in modo che:

- sorvegli direttamente il funzionamento del bruciatore. Tuttavia, se questo bruciatore viene acceso direttamente da una spia permanente o contemporaneamente in funzione, senza l'uso di un tubo di onda, il dispositivo può sorvegliare soltanto il funzionamento della spia;
- sia facilmente accessibile e non possa essere rimontato in modo scorretto.

Il dispositivo deve interrompere l'alimentazione di gas in caso di guasto dell'elemento sensibile o del collegamento tra questo elemento e l'organo di intercettazione oppure nel caso di interruzione del collegamento tra dispositivo di rilevamento e organo di coordinamento, oppure in caso di interruzione dell'alimentazione elettrica.
Questo dispositivo deve agire su una valvola di sicurezza che può essere:

- la valvola su cui agisce la regolazione, oppure
- la valvola su cui agisce l'eventuale limitatore di surriscaldamento, oppure
- una valvola prevista a tale scopo.

In tutti i casi è prioritaria l'azione del dispositivo di sorveglianza di fiamma.
Il dispositivo di sorveglianza di fiamma non deve poter essere cortocircuitato.

2.2.2.2.2. Rivelatori di fiamma

Il rivelatore di fiamma deve essere posizionato in modo da controllare l'accensione completa del bruciatore principale.
Per i bruciatori accesi da una spia permanente o funzionante contemporaneamente al bruciatore principale, se è assicurata un'interaccensione corretta, normalmente è sufficiente un singolo rivelatore di fiamma sulla spia.
Se per particolari condizioni di funzionamento si rende difficile un'interaccensione rapida, può essere necessario, a causa delle dimensioni del bruciatore, disporre altri rivelatori di fiamma sul bruciatore principale.

2.2.2.3. Regolatore di pressione del gas

Gli apparecchi delle categorie I_2, I_3 e II_{23} devono essere muniti di un regolatore di pressione del gas. Per gli apparecchi delle altre categorie la presenza del regolatore di pressione può essere oggetto di opzione nazionale.
La struttura e l'accessibilità del regolatore di pressione del gas devono essere tali da renderne semplice la regolazione e la messa fuori servizio per l'utilizzazione con un altro gas, ma è necessario prendere tutte le misure per rendere difficile qualsiasi intervento non autorizzato sul dispositivo di preregolazione.

2.2.2.4. Dispositivi di regolazione e limitatori di surriscaldamento

Gli elementi sensibili dei dispositivi di regolazione e dei limitatori di surriscaldamento devono essere disposti o protetti in modo da minimizzare il rischio di danno in condizioni normali di uso. I dispositivi di regolazione e i limitatori di surriscaldamento non devono agire sullo stesso elemento di otturazione.
In ogni caso l'azione del limitatore di surriscaldamento è prioritaria.

2.2.3. Bruciatori

La sezione degli orifizi di formazione della fiamma non deve essere regolabile.
Gli iniettori devono portare un'indicazione indelebile di identificazione per evitare qualsiasi confusione, il diametro dell'orifizio deve essere preferibilmente espresso in centesimi di millimetro.

Per le spie e il bruciatore principale non sono ammessi iniettori a sezione variabile. Sono ammessi gli iniettori bi gas a sezione terminale fissa.
La sostituzione degli iniettori e degli orifizi calibrati deve essere effettuata preferibilmente senza disinserire l'apparecchio. I bruciatori devono essere accessibili senza dover rimuovere troppe parti dell'apparecchio. Se smontabili, la loro posizione deve essere ben determinata e il loro fissaggio deve essere tale da consentirne facilmente il posizionamento corretto e rendere impossibile un posizionamento scorretto.
I dispositivi di preregolazione dell'ammissione di aria primaria non devono essere utilizzati per gli apparecchi della categoria I_2 e I_{2L} e facoltativi negli altri casi.
Un dispositivo di preregolazione dell'ammissione di aria primaria sigillato in fabbrica è considerato inesistente.
Se i bruciatori sono muniti di dispositivi di preregolazione dell'ammissione di aria primaria, deve essere possibile azionare tali dispositivi per mezzo di un utensile normalmente in commercio. Deve essere possibile immobilizzare questi dispositivi in una posizione adatta al gas utilizzato.
Gli orifizi di ammissione di aria primaria o di regolazione devono essere disposti in modo che non possa verificarsi una loro ostruzione accidentale; essi non devono essere in una posizione che possa consentire una perdita di gas dal collo del tubo venturi del bruciatore.
Tutti gli apparecchi devono essere muniti di una presa di pressione che consenta di misurare la pressione il più vicino possibile agli iniettori.
La o le prese di pressione sul circuito gas, di cui è previsto l'uso nelle istruzioni, deve/devono avere un'estremità il cui diametro esterno massimo sia di $\left(9^{0}_{-0,5}\right)$ mm
Questa presa, della lunghezza minima di 10 mm, deve consentire il collegamento con un tubo di gomma.

2.2.4. Dispositivo di preregolazione di portata del gas

Gli apparecchi delle categorie I_2, I_{2L}, I_3, II_{23}, II_{2L3} non devono essere muniti di dispositivi di preregolazione di portata del gas. Per gli apparecchi delle altre categorie la presenza di un dispositivo di preregolazione di portata del gas è facoltativa.
Un dispositivo di preregolazione di portata del gas sigillato in fabbrica è considerato inesistente.
Inoltre per gli apparecchi della categoria III e per quelli delle categorie II_{2H3} e II_{2HL3} aventi dispositivi di preregolazione di portata del gas, deve essere possibile sigillare questi regolatori di portata in posizione di apertura totale nel caso in cui tali apparecchi siano alimentati con un gas della terza famiglia e, per gli apparecchi delle categorie II_{12} e II_{12H} nel caso in cui siano alimentati con un gas della seconda famiglia.
I dispositivi di preregolazione devono essere progettati in modo da essere protetti contro una involontaria regolazione scorretta da parte dell'utilizzatore una volta che l'apparecchio sia in servizio. Deve essere possibile sigillarli dopo la regolazione. Le viti di preregolazione devono essere disposte in modo che non possano cadere all'interno dei tubi percorsi dal gas.
La tenuta del circuito gas non deve essere alterata dalla presenza dei dispositivi di regolazione.

2.3. Caratteristiche particolari

2.3.1. Tracimazione

Per limitare il rischio di cattiva combustione ed il rischio di incendio:

- il bruciatore deve essere realizzato o disposto in modo da minimizzare il rischio di ostruzione degli orifizi di uscita,
- deve essere resa impossibile la penetrazione nell'apparecchio di eventuali tracimazioni che possono causare incendio, cattiva combustione o altri rischi.

2.3.2. Stabilità e sicurezza meccanica

Gli apparecchi devono essere realizzati in modo da essere stabili durante il normale impiego. Le griglie ed i supporti devono essere stabili e garantire la stabilità dei recipienti previsti dal fabbricante dell'apparecchio. Gli elementi mobili dello stesso apparecchio possono essere differenti o intercambiabili, reversibili o meno, purchè le caratteristiche di funzionamento dell'apparecchio rientrino nei limiti richiesti.
Gli apparecchi possono essere muniti di coperchio mobile o incernierato.
Il coperchio incernierato deve essere stabile in posizione di apertura. L'impugnatura deve essere disposta in modo che le braccia dell'utilizzatore non vengano a contatto diretto con il calore emesso.
Le pale del ventilatore devono essere protette in modo che sia impossibile toccare inavvertitamente le parti in movimento.
L'azionamento delle valvole di svuotamento delle marmitte, delle friggitrici, ecc. deve poter essere effettuato in condizioni di sicurezza. Non deve essere possibile alcun azionamento accidentale.

2.3.3. Sicurezza contro il rischio di incendio

Per gli apparecchi a bagno d'olio il recipiente deve portare indicazioni indelebili corrispondenti ai livelli massimo e minimo di olio, tali da garantire una completa sicurezza di funzionamento.
La friggitrice deve essere munita di un termostato e di un limitatore di surriscaldamento conformi alle relative norme europee.
Gli apparecchi a bagno d'olio e i recipienti destinati alla raccolta di grassi e sughi devono essere realizzati in modo che eventuali spruzzi e traboccamenti non possano raggiungere le zone a rischio di incendio.
I recipienti destinati a raccogliere i sughi e i grassi devono essere realizzati o disposti in modo che questi ultimi non possano prendere fuoco.

3. Caratteristiche di funzionamento

3.1. Generalità

Nella presente norma i valori della portata termica e dell'indice di Wobbe sono espressi unicamente in rapporto al potere calorifico inferiore. Tuttavia i valori corrispondenti in rapporto al potere calorifico superiore possono essere calcolati utilizzando i dati riportati nel prospetto I.

3.2. Tenuta

3.2.1. Tenuta del circuito "gas"

Il circuito gas deve essere a tenuta. La tenuta interna ed esterna è assicurata se, nelle condizioni definite in 4.2.1, la dispersione di aria non è maggiore di 140 cm^3/h, qualunque sia il numero di componenti montati sull'apparecchio.
Se uno dei componenti non è conforme alla norma che lo riguarda, le dispersioni interne ed esterne sono misurate secondo le condizioni di prova della presente norma.

3.2.2. Circuito di scarico dei prodotti della combustione degli apparecchi di tipo B_1

Per gli apparecchi di tipo B_1 non deve essere tollerato alcuno scarico dei prodotti della combustione se non all'uscita della sezione di scarico, nelle condizioni definite in 4.2.2.

3.3. Portate

3.3.1. Portata termica nominale (Q_N)

È espressa in kW.

Le prescrizioni seguenti si applicano a ciascun bruciatore o gruppo di bruciatori comandato dallo stesso dispositivo d'immissione di gas (per esempio rubinetto, elettrovalvola).

- per gli apparecchi senza dispositivo di preregolazione di portata del gas e senza regolatore di pressione del gas, la portata termica (Q) ottenuta alla pressione normale di prova nelle condizioni di prova definite in 4.3.1 deve essere uguale alla portata termica nominale (Q_N) con tolleranza ± 5%: $Q = Q_N \pm 5\%\ Q_N$.
- per gli apparecchi con dispositivi di preregolazione di portata del gas e senza regolatore di pressione del gas, la portata termica (Q) ottenuta dopo azionamento dei dispositivi di preregolazione deve:

- nelle condizioni di prova n. 1 di cui in 4.3.1.3, essere maggiore o uguale alla portata termica nominale (Q_N): $Q \geq Q_N$;
- nelle condizioni di prova n. 2 di cui in 4.3.1.3, essere minore o uguale alla portata termica nominale (Q_N): $Q \leq Q_N$;

- per gli apparecchi con regolatore di pressione del gas, devono essere soddisfatte le condizioni di cui in 3.5.3.

3.3.2. Portata volumica totale

Per gli apparecchi con più bruciatori, la portata volumica totale dell'apparecchio ottenuta con tutti i dispositivi d'immissione del gas in posizione di apertura massima e nelle condizioni indicate in 4.3.2, non deve essere minore di oltre il 10% della somma delle portate parziali dei diversi bruciatori alimentati separatamente nelle stesse condizioni.

3.3.3. Portata volumica ridotta

Alcuni apparecchi possono funzionare soltanto a portata piena (per esempio: grill).
Se esiste, la portata volumica ridotta può essere

1) ottenuta mediante un circuito ausiliario che eviti il termostato,
2) la portata minima ottenuta con la manopola regolata nella posizione di "portata ridotta"
3) se non sono applicabili le condizioni di cui in 1) e 2), per le marmitte, gli utensili e per gli apparecchi di preparazione di bevande calde, la portata volumica necessaria per mantenere l'acqua in ebollizione.

3.4. Sicurezza di funzionamento

3.4.1. Bruciatori

3.4.1.1. Resistenza al surriscaldamento

Secondo le indicazioni di cui in 4.4.1.1, nessuna parte del bruciatore deve subire alcun deterioramento se non l'alterazione superficiale derivante dalla combustione.
Questa prescrizione non si applica alle apparecchiature ausiliarie (per esempio fili o cavi elettrici) di equipaggiamento o adiacenti al bruciatore.

3.4.1.2. Rilascio di gas incombusto

Nelle condizioni di prova di cui in 4.4.1.2, non deve verificarsi alcun rilascio di gas incombusto tra l'iniettore e la testa del bruciatore.

3.4.2. Temperatura delle superfici e dei dispositivi di azionamento

3.4.2.1. Protezione contro il rischio di incendio

La temperatura del suolo o della superficie su cui può essere eventualmente messo l'apparecchio e quella dei pannelli disposti a fianco e dietro l'apparecchio non devono, nelle condizioni di prova di cui in 4.4.2, essere maggiori della temperatura ambiente di 65 K in alcun punto. Se l'aumento di temperatura nel triedro di prova è maggiore di 65 K, il fabbricante deve indicare nelle istruzioni le precauzioni necessarie da prendere in relazione all'installazione dell'apparecchio.
La prescrizione relativa alla temperatura delle superfici adiacenti non si applica quando le istruzioni per l'installazione del fabbricante indicano che l'apparecchio può essere installato esclusivamente su o contro una superficie non combustibile.

3.4.2.2. Protezione contro i rischi di bruciatura

3.4.2.2.1. Manopole, dispositivi di comando ed altri dispositivi di azionamento

Nelle condizioni definite in 4.4.2, le temperature superficiali delle manopole, dei dispositivi di comando e degli altri dispositivi di azionamento non devono essere maggiori della temperatura del locale in cui è installato l'apparecchio, di oltre:

35 K per metalli o materiali equivalenti,
45 K per porcellana o materiali equivalenti,
60 K per materie plastiche o materiali equivalenti.

3.4.2.2.2. Pareti verticali della superficie dell'apparecchio

Le differenze di temperatura tra le superfici accessibili e la temperatura ambiente non devono essere maggiori dei valori indicati di seguito, a meno che il fabbricante non indichi nelle istruzioni che le pareti devono essere necessariamente in posizione addossata:

80 K per metalli o materiali equivalenti,
95 K per ceramiche o materiali equivalenti,
100 K per materie plastiche o legno.

Sono esclusi dalla prescrizione di cui sopra i seguenti casi:

- superfici di lavoro esterne e zone situate ad almeno 60 mm dalle superfici di lavoro,
- superfici in prossimità degli sportelli del forno fino a 35 mm,
- condotti di scarico, sezioni di scarico dei gas combusti e superfici adiacenti su un raggio di 20 mm,
- zone di larghezza minore di 10 mm (per esempio cerniere, decorazioni),
- superfici non accessibili a un calibro di prova di 75 mm di diametro con estremità emisferica.

3.4.2.3. Corpi dei rubinetti e delle apparecchiature ausiliarie

Nelle condizioni di cui in 4.4.2, la temperatura dei corpi dei rubinetti e delle apparecchiature ausiliarie non deve essere maggiore del valore T_{MAX}, dove T_{MAX} è il valore della temperatura massima indicata dal fabbricante dell'apparecchio.

3.4.3. Accensione - Interaccensione - Stabilità della fiamma

3.4.3.1. Influenza delle condizioni di alimentazione

Nelle condizioni di prova definite in 4.4.3.1 e in aria calma l'accensione e l'interaccensione devono essere garantite in modo corretto e rapido (prove n. 1 e 2). Le fiamme devono essere stabili. Al momento dell'accensione è ammessa una leggera tendenza al distacco, ma dopo 2 min dall'accensione le fiamme devono essere stabili (prova n. 3).

3.4.3.2. Influenza del vento

Le fiamme devono essere stabili nelle condizioni di prova di cui in 4.4.3.2. Tuttavia durante le prove è ammesso un distacco intermittente di una parte delle fiamme, purché non sia maggiore del 10% della superficie delle sezioni di uscita del bruciatore.

- Bruciatori scoperti: Le fiamme del bruciatore principale e dell'eventuale spia di un bruciatore scoperto senza dispositivo di sorveglianza della fiamma, non devono spegnersi nelle condizioni di prova di cui in 4.4.3.2.3.

- Forni e armadi caldi: Le fiamme del bruciatore principale e dell'eventuale spia, degli armadi caldi e dei forni non devono spegnersi nelle condizioni di prova di cui in 4.4.3.2.4, a meno che la fiamma venga ristabilita quando cessa il movimento della porta.
- Apparecchi di tipo B_1: Le fiamme del bruciatore principale e dell'eventuale spia di un apparecchio di tipo B_1 devono rimanere stabili nelle condizioni di prova di cui in 4.4.3.2.5.

3.4.3.3. Influenza reciproca dei bruciatori

Nelle condizioni di prova di cui in 4.4.3.3, l'accensione, l'interaccensione e la stabilità della fiamma non devono essere influenzate dal funzionamento di altri bruciatori che possono essere in funzione contemporaneamente al bruciatore considerato.

3.5. Apparecchiature ausiliarie

3.5.1. Dispositivo di sorveglianza di fiamma

Questo dispositivo deve essere realizzato in modo che, in caso di guasto di uno dei componenti indispensabili al suo funzionamento, venga interrotta automaticamente l'alimentazione di gas al bruciatore. Nelle condizioni indicate in 4.5.1, i tempi di inerzia all'accensione e allo spegnimento dei dispositivi di sorveglianza di fiamma, non devono essere maggiori rispettivamente di 20 s e 60 s nel caso in cui l'accensione e lo spegnimento provocano una fuga di gas incombusto a livello del bruciatore principale. Nel caso di accensione diretta con un dispositivo di sorveglianza di fiamma con l'ausilio di un mezzo elettrico, questi tempi di inerzia non devono essere maggiori di 5 s all'accensione e allo spegnimento.

3.5.2. Dispositivo di accensione

La portata della spia di accensione non deve essere maggiore di 250 W nel caso in cui tale spia possa funzionare quando il bruciatore principale è spento.
L'eventuale dispositivo di preregolazione della spia deve consentire l'ottenimento della portata della spia, necessaria a realizzare l'accensione sicura del bruciatore a tutte le pressioni comprese tra i valori minimi e massimi indicati in 4.1.4.
Quando il bruciatore viene sottoposto alle prove n. 1 e 2 di cui in 4.4.3.1, l'accensione deve avere luogo per tutti i valori di portata previsti dal fabbricante.
Se tuttavia durante l'accensione o lo spegnimento del bruciatore si ha un breve ritorno di fiamma, ciò non deve compromettere il funzionamento corretto del dispositivo di accensione. La spia non deve spegnersi accidentalmente durante l'accensione o lo spegnimento del bruciatore. Devono essere prese tutte le precauzioni affinché il funzionamento della spia non venga compromesso da traboccamenti.

3.5.3. Regolatore di pressione del gas

Per gli apparecchi muniti di regolatore di pressione del gas, le variazioni della portata in rapporto alla portata ottenuta alla pressione di regolazione definita in 4.5.3, non devono essere maggiori di ± 7,5% per i gas della prima e della seconda famiglia, quando la pressione a monte varia tra i limiti minimo e massimo per i gas di riferimento della categoria in questione.

3.6. Combustione

Il contenuto di CO nei prodotti della combustione privi di aria e di vapore acqueo (prodotti della combustione neutri) non deve essere maggiore di:

- 0,10% quando l'apparecchio è alimentato con il gas di riferimento, nelle condizioni normali o particolari definite in 4.6.
- 0,20% quando l'apparecchio è alimentato con il gas limite di combustione incompleta e per gli apparecchi di tipo B quando vengono sottoposti a prova con una corrente d'aria discendente nelle condizioni di cui in 4.6.3. Gli apparecchi di tipo B_1 devono essere sottoposti a prova con un'ostruzione dell'aspirazione di aria e un riflusso dei prodotti della combustione nelle condizioni di cui in 4.6.3.

Inoltre la prova con gas limite di formazione di fuliggine deve essere effettuata nelle condizioni di prova definite in 4.6.4.

3.7. Caratteristiche particolari

3.7.1. Limitatore di surriscaldamento delle friggitrici

Nelle condizioni di cui in 4.7.2, verificare che la temperatura al centro del bagno d'olio non sia mai maggiore di 200 °C, e che non sia mai maggiore di 230 °C quando il termostato è cortocircuitato.

3.7.2. Stabilità e sicurezza meccanica

Gli apparecchi che non sono progettati per essere fissati devono essere stabili durante le prove previste in 4.7.1. Questi apparecchi vengono sottoposti alla prova di cui in 4.7.1.1 ad eccezione degli apparecchi muniti di ruote o degli apparecchi sottoposti alle prove di cui in 4.7.1.2.

4. Metodi di prova

4.1. Generalità

4.1.1. Caratteristiche del gas di prova: gas di riferimento e gas limiti (vedere prospetti I e II)

Gli apparecchi sono destinati a utilizzare diversi tipi di gas. Uno degli obiettivi della presente norma è quello di verificare che il funzionamento degli apparecchi sia soddisfacente per ciascuna delle famiglie o dei gruppi di gas e per le pressioni per cui sono previsti, utilizzando eventualmente i dispositivi di preregolazione.
In ogni famiglia o gruppo:

- il gas che corrisponde in genere ai gas più frequentemente distribuiti e per i quali gli apparecchi sono stati appositamente progettati, viene chiamato "gas di riferimento";
- i gas che corrispondono alle variazioni estreme delle caratteristiche dei gas distribuiti sono chiamati "gas limiti".
  Le caratteristiche dei gas di riferimento e dei gas limiti di prova sono riportate nei prospetti I e II.

Prospetto I - Caratteristiche dei gas di prova (vedere 4.1.1)

Famiglia			Designazioni	Composizione in volume	Indice di Wobbe W_i (su H_i) MJ/m^3	Potere calorifico inferiore H_i MJ/m^3	Indice di Wobbe W_s (su H_s) MJ/m^3	Potere calorifico superiore H_s MJ/m^3	Densità relativa (aria = 1)
1ª Famiglia	Gruppo a	Gas di riferimento	G 110	50% H_2 26% CH_4 24% N_2	22,9	14,7	26,1	16,7	0,411
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 112	59% H_2 17% CH_4 24% N_2	20,5	12,4	23,6	14,3	0,367
	Gruppo b	Gas di riferimento	G 120	47% H_2 32% CH_4 21% N_2	26,8	17,2	29,3	18,8	0,412
2ª Famiglia	Gruppo H	Gas di riferimento	G 20	CH_4	48,2	35,9	53,6	39,9	0,554
		Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	87% CH_4 13% C_3H_8	52,4	43,4	57,9	47,9	0,685
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 22	65% CH_4 35% H_2	43,7	27,1	49	30,4	0,3[illegible]4
		Gas limite di distacco di fiamma	G 23	92,5% CH_4 7,5% N_2	43,4	33,2	48,2	36,9	0,585
	Gruppo L	Gas di riferimento di ritorno di fiamma	G 25	86% CH_4 14% N_2	39,4	30,9	43,9	34,3	0,612
		Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 26	80% CH_4 7% C_3H_8 13% N_2	42,7	35,2	47,4	39,1	0,678
		Gas limite di distacco di fiamma	G 27	82% CH_4 18% N_2	37,1	29,4	41,3	32,7	0,628
3ª Famiglia		Gas di riferimento e gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 30	C_4H_{10}	85,3	122,8	92,3	133,1	2,077
		Gas limite di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8	74,9	93,6	81,5	101,8	1,562
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_8	72,0	87,8	77,0	93,8	1,481

Prospetto II - Gas di prova corrispondenti alle categorie degli apparecchi

Categorie	I_2	I_{2HL}	I_{2H}	I_{2L}	I_3	II_{12}	II_{12HL}	II_{12H}	II_{23}	II_{2HL3}	II_{2H3}	II_{2L3}	III
	a)	a)				a)	a) b)	a)	a)	a)	a)	a)	a) b)
Gas di riferimento	G 20	G 20 G 25	G 20	G 25	G 30	G 110 G 20	G 110 G 120 G 20 G 25	G 110 G 20	G 20 G 30	G 20 G 25 G 30	G 20 G 30	G 25 G 30	G 110 G 120 G 20 G 25 G 30
Gas limite di combustione incompleta	G 21	G 21 G 26	G 21	G 26	G 30	G 21	G 21 G 26	G 21	G 21	G 21 G 26	G 21	G 26	G 21 G 26
Gas limite di ritorno di fiamma	G 22	G 22	G 22	G 25	G 32	G 112	G 112	G 112	G 22	G 22	G 22	G 32	G 112
Gas limite di distacco di fiamma	G 27	G 27	G 23	G 27	G 31	G 27	G 27	G 23	G 27	G 27	G 23	G 27	G 23 G 27
Gas limite di formazione di fuliggine	G 21	G 21	G 21	G 26	G 30	G 21	G 21	G 21	G 30	G 30	G 30	G 30	G 30

a) Le prove con i gas limite vengono eseguite con l'iniettore e la regolazione corrispondente al gas di riferimento del gruppo a cui appartiene il gas limite utilizzato per la prova. Tuttavia per le categorie I_2, II_{12} e II_{23} la prova con il gas G 27 viene effettuata con l'iniettore unico corrispondente ai gas G 20 e G 25.

b) Per le categorie II_{12HL} e III, non tutti i gas riportati nella colonna corrispondente vengono utilizzati per le prove in tutti i paesi. In 7.1.1 sono riportate le opzioni nazionali relative a questi gas.

4.1.2. Preparazione dei gas di prova

La composizione dei gas utilizzati per le prove devono avvicinarsi il più possibile a quelle riportate nel prospetto I. Per preparare questi gas si devono osservare le seguenti regole:
L'indice di Wobbe del gas utilizzato deve avere un'approssimazione del ± 2% rispetto al valore indicato nel prospetto per il gas di prova corrispondente (questa tolleranza comprende gli errori degli apparecchi di misura);

- I gas utilizzati per preparare la miscela devono avere almeno il seguente grado di purezza (% in volume):

Azoto N_2 99%
Idrogeno H_2 99%
Metano CH_4 95%
Propilene C_3H_6 90%
Propano C_3H_8 95%
Butano C_4H_{10} 95%
} con un contenuto totale di H_2, CO e O_2, minore dell'1% e CO_2 minore del 2%

Tuttavia queste condizioni non sono obbligatorie per tutti i componenti se la miscela finale presenta una composizione identica a quella di una miscela preparata a partire dai componenti corrispondenti alle condizioni precedenti. Per preparare una miscela si può quindi partire da un gas che già contiene, in proporzioni adeguate, più componenti della miscela finale. Inoltre, per i gas della seconda famiglia si può utilizzare per le prove effettuate con i gas di riferimento G 20 e G 25 un gas naturale appartenente rispettivamente al gruppo H o al gruppo L, anche se la composizione non è conforme alle condizioni precedenti, purché dopo un eventuale aggiunta di propano o di azoto, a seconda del caso, la miscela finale abbia un indice di Wobbe pari al valore indicato nel prospetto per il gas di riferimento corrispondente con tolleranza ± 2%.

Per preparare i gas limiti G 21, G 22 e G 23 è consentito prendere, come gas di base invece del metano, un gas naturale del gruppo H e per i gas limiti G 26 e G 27 prendere, come gas di base invece del metano, un gas naturale del gruppo L oppure un gas naturale del gruppo H. Il componente da aggiungere per ottenere la miscela corrispondente al gas limite considerato è quello indicato per ogni gas nel prospetto I, ma per i gas G 21, G 23, G 26 e G 27, il contenuto di questo componente può essere diverso dal valore indicato nel prospetto, purché la miscela finale abbia un indice di Wobbe uguale al valore indicato nel prospetto per il gas limite corrispondente con tolleranza ± 2%. Invece, per il gas G 22, oltre alla condizione del ± 2% per l'indice di Wobbe, la miscela finale deve contenere il 35% di idrogeno.

4.1.3. Realizzazione delle prove

4.1.3.1. Utilizzazione dei gas di prova

Le prove previste in:

4.3. Portate
4.4.1.1. Resistenza al surriscaldamento
4.4.3. Accensione - Interaccensione - Stabilità della fiamma
4.5.1. Dispositivo di sorveglianza della fiamma
4.5.2. Dispositivo di accensione
4.5.3. Regolatore di pressione del gas
4.6. Combustione

devono essere sempre effettuate con i gas definiti nel prospetto I corrispondenti alla categoria dell'apparecchio, nelle composizioni ricavate come in 4.1.2. Per le prove previste in altri punti per facilitarne la realizzazione, è ammesso sostituire il gas di riferimento con un gas realmente distribuito, purché il suo indice di Wobbe sia pari a quello del gas di riferimento con tolleranza ± 5%.

4.1.3.2. Condizioni di alimentazione e di regolazione degli apparecchi

Le prove vengono effettuate in condizioni di alimentazione (pressioni) e con i gas di riferimento e i gas limite della categoria alla quale appartiene l'apparecchio, conformemente alle prescrizioni di cui al prospetto II.
Se non diversamente specificato, prima di eseguire tutte le prove alla portata termica nominale, devono essere prese le seguenti precauzioni:

- l'apparecchio deve essere dotato dell'iniettore corrispondente al gas di riferimento utilizzato,
- la pressione di entrata degli iniettori deve essere tale da poter ottenere la portata termica nominale ± 2% (azione sui dispositivi di preregolazione o sul regolatore di pressione dell'apparecchio, se regolabile, o sulla pressione di alimentazione dell'apparecchio),
- l'eventuale dispositivo di preregolazione dell'immissione di aria primaria è regolato secondo le indicazioni del fabbricante.

Quando, per ottenere la portata nominale ± 2% è necessario utilizzare una pressione di alimentazione, p, diversa dalla pressione nominale p_{en}, le prove da effettuare alle pressioni limite p_{em} e p_{eM} devono essere eseguite alle pressioni corrette p' e p'' tali per cui:

$$\frac{p}{p_{en}} = \frac{p'}{p_{em}} = \frac{p''}{p_{eM}}$$

4.1.4. Pressioni di prova

I valori della pressione di prova, cioè della pressione necessaria sul raccordo di alimentazione del gas all'apparecchio sono indicati nel prospetto III:

Prospetto III - Pressioni di prova

Tipo di gas	Pressione normale mbar	Pressione minima mbar	Pressione massima mbar
Gas della 1ª famiglia	8 8	6 7,6	15 15
Gas della 2ª famiglia Gruppo H	18 20	15 18	23 25
Gas della 2ª famiglia Gruppo L	25 20	20 18	30 25
Gas della 3ª famiglia	28 30 37 50 67 112 148	20 25 25 42,5 50 60 100	35 35 45 57,5 80 140 180

Queste pressioni e gli iniettori corrispondenti, devono essere utilizzati in conformità con le prescrizioni di cui in 7, in funzione dei paesi in cui l'apparecchio deve essere installato.

4.1.5. Esecuzione delle prove

4.1.5.1. Prove che richiedono l'impiego di tutti i gas

Le prove descritte in:

4.3.1. Portata termica nominale
4.4.3. Accensione - Interaccensione - Stabilità della fiamma
4.5.1. Dispositivo di sorveglianza di fiamma
4.5.2. Dispositivo di accensione
4.5.3. Regolatore di pressione del gas
4.6. Combustione

vengono effettuate con ogni gas di riferimento e ogni pressione in uso nei paesi in cui l'apparecchio deve essere installato (vedere prospetti II, V e VIII).
Per ognuno di questi gas di riferimento e per ogni pressione corrispondente, l'apparecchio è dotato degli appositi dispositivi (iniettori, ecc.) in conformità alle prescrizioni di cui in 2.1.1 e le regolazioni (per esempio portata di gas, d'aria, ecc.) vengono effettuate conformemente alle indicazioni fornite dal fabbricante.
Tuttavia, le prove che richiedono i gas limiti di cui al prospetto I, vengono eseguite con l'iniettore e le regolazioni corrispondenti al gas di riferimento del gruppo a cui appartiene il gas limite utilizzato per la prova.

4.1.5.2. Altre prove

Le altre prove vengono eseguite soltanto con uno dei gas di riferimento della categoria alla quale appartiene l'apparecchio (vedere prospetti I e II), a una delle pressioni di prova normali indicate nel prospetto III per il gas di riferimento scelto, di seguito denominato "gas di riferimento".
Tuttavia la pressione di prova normale deve essere una di quelle previste dal fabbricante e, per le prove, gli apparecchi devono essere dotati degli iniettori corrispondenti.

4.2. Tenuta

4.2.1. Tenuta del circuito "gas"

Le prove vengono eseguite a temperatura ambiente con aria alla pressione di entrata nell'apparecchio di 150 mbar.
Tuttavia, se l'apparecchio è stato concepito per essere utilizzato con gas della terza famiglia con coppia di pressioni di 112/148 mbar, le prove vengono eseguite alla pressione di 220 mbar.
Tutti gli organi di comando sono aperti, come se l'apparecchio fosse in funzione, ma tutti gli iniettori sono otturati.
Per la determinazione della dispersione, si utilizza il metodo volumetrico che permette di misurare direttamente la dispersione con un'accuratezza di 0,01 l/h. In caso di contestazione, si utilizza l'apparecchiatura schematizzata in fig. 1, fornita a titolo di esempio.
Queste prove sono effettuate al momento della consegna dell'apparecchio e successivamente dopo l'esecuzione di tutte le prove sull'apparecchio, dopo aver smontato e rimontato una volta tutti gli organi presenti sul circuito del gas, il cui smontaggio è previsto nelle istruzioni per l'uso dell'apparecchio.

4.2.2. Tenuta del circuito di combustione e scarico corretto dei prodotti della combustione negli apparecchi di tipo B

La prova viene eseguita in condizioni di aria calma.
L'apparecchio è sottoposto al tiraggio creato da un tubo di 1 m di altezza innestato all'uscita del dispositivo rompitiraggio. L'apparecchio non è collegato a un condotto di scarico dei prodotti della combustione. Previa regolazione dell'apparecchio alla sua portata nominale, con il gas di riferimento, le prove vengono eseguite 10 min dopo l'accensione, o in ogni caso, prima dell'intervento di un dispositivo di regolazione.
Le eventuali dispersioni vengono ricercate utilizzando una piastra a punto di rugiada (la cui temperatura è mantenuta a un valore leggermente superiore rispetto al punto di rugiada dell'atmosfera ambiente) che viene avvicinata a tutti i punti in cui si suppone che si possa verificare un difetto di tenuta. Tuttavia, in caso di dubbio, si raccomanda di ricercare le eventuali dispersioni mediante una sonda di prelievo collegata a un analizzatore di CO_2 a raggi infrarossi, che permetta di rilevare contenuti dell'ordine dello 0,1%.

4.3. Portate

Per tutte le prove descritte nel presente punto, le misure vengono effettuate dopo che l'apparecchio ha funzionato alla propria portata massima per 10 min, con l'eventuale termostato messo fuori servizio.

4.3.1. Portata termica nominale

4.3.1.1. Calcolo della portata termica nominale

La portata termica nominale Q_N è data da una delle due espressioni seguenti:

$$Q_N \text{ (kW)} = 0{,}278\ M_N \text{ (kg/h)} \times H_i \text{ (MJ/kg)}$$

oppure

$$Q_N \text{ (kW)} = 0{,}263\ V_N \text{ (m}^3\text{/h)} \times H_i \text{ (MJ/m}^3\text{)}$$

dove:
- M_N è la portata nominale massica in kg/h ottenuta nelle condizioni di riferimento (gas secco, a 15 °C, a 1 013 mbar);
- V_N è la portata nominale volumica in m³/h ottenuta nelle condizioni di riferimento (gas secco, a 15 °C, a 1 013 mbar);
- H_i è il potere calorifico inferiore del gas di riferimento in MJ/kg (prima formula) oppure in MJ/m³ (gas secco a 0 °C, a 1 013 mbar) (seconda formula).

Queste portate in massa e in volume corrispondono a una misurazione e ad una portata di gas di riferimento, nelle condizioni di riferimento, ossia considerando il gas secco, a 15 °C, alla pressione di 1 013 mbar. Nella pratica, i valori ottenuti durante le prove non corrispondono a queste condizioni di riferimento, quindi devono essere corretti in modo da riportarli ai valori che si sarebbero ottenuti se le condizioni di riferimento fossero state realizzate durante le prove, all'uscita dell'iniettore.
Quando la determinazione viene fatta per pesata (caso dei gas della terza famiglia), la portata in massa corretta viene calcolata mediante la formula:

$$M_0 = M \sqrt{\frac{1\,013 + p}{p_a + p} \times \frac{273 + t_g}{288} \times \frac{d_r}{d}}$$

Quando la determinazione viene eseguita a partire dalla portata volumica, la formula di correzione da utilizzare è:

$$V_0 = V \sqrt{\frac{1\,013 + p}{1\,013} \times \frac{p_a + p}{1\,013} \times \frac{288}{273 + t_g} \times \frac{d}{d_r}}$$

La portata massica corretta viene calcolata mediante la formula:

$$M_0 = 1{,}226\ V_0 \times d_r$$

dove:
- M_0 è la portata massica nelle condizioni di riferimento;
- M è la portata massica ottenuta nelle condizioni di prova;
- V_0 è la portata volumica nelle condizioni di riferimento all'entrata dell'apparecchio;
- V è la portata volumica ottenuta nelle condizioni di prova (misurata o riportata alla pressione p e alla temperatura t_g);
- p_a è la pressione atmosferica, in mbar;
- p è la pressione di alimentazione del gas, in mbar;
- t_g è la temperatura del gas nelle condizioni di prova nel punto di misura della portata, in °C;
- d è la densità relativa del gas secco di prova rispetto all'aria secca;
- d_r è la densità relativa del gas di riferimento rispetto all'aria secca.

Occorre utilizzare queste formule per calcolare, a partire dalle portate massiche M o volumiche V, misurate durante la prova, le portate corrispondenti M_0 e V_0 che sarebbero state ottenute nelle condizioni di riferimento e sono questi valori M_0 e V_0 che devono essere confrontati ai valori M_N e V_N, calcolati a partire dalla portata termica nominale, utilizzando le formule indicate all'inizio del presente punto.
Queste formule vengono applicate quando il gas di prova utilizzato è secco.
Se viene utilizzato un contatore ad acqua oppure se il gas utilizzato è saturo di umidità, il valore d (densità relativa del gas secco rispetto all'aria secca) deve essere sostituito dal valore della densità relativa del gas umido:

$$d_h = \frac{(p_a + p - W) \times d + 0{,}622 \times W}{p_a + p}$$

W è la tensione di vapore acqueo (espressa in mbar) alla temperatura t_g.

Nota - *Nel caso di gas della seconda famiglia, questa correzione è trascurabile.*

4.3.1.2. Verifica della portata degli iniettori calibrati degli apparecchi senza dispositivi di preregolazione di portata del gas e senza regolatore di pressione oppure di apparecchi dotati di questi dispositivi che sono stati però disattivati

Per verificare la portata degli iniettori, viene utilizzato successivamente ciascuno dei gas di riferimento della categoria alla quale appartiene l'apparecchio, in conformità con le prescrizioni di cui in 4.1.3.2 e 4.1.5.1.
Le prove vengono effettuate attenendosi alle indicazioni di pressione fornite dal costruttore, conformemente ai valori riportati nel prospetto III.

Con l'apparecchio munito di ciascuno degli iniettori previsti, si misura la portata per ciascuno dei gas di riferimento, alimentando l'apparecchio con la pressione normale di prova corrispondente al caso in questione, secondo quanto riportato nel prospetto III.

4.3.1.3. Verifica dell'efficienza dei dispositivi di preregolazione di portata del gas per gli apparecchi senza regolatore di pressione del gas

Questo punto riguarda esclusivamente gli apparecchi dotati di dispositivi di preregolazione di portata del gas, che non sono stati disattivati.
Queste prove sono eseguite per ciascuno dei gas di riferimento della categoria alla quale appartiene l'apparecchio, ad eccezione dei casi in cui il dispositivo di preregolazione è stato bloccato in una data posizione.

Prova n° 1

La portata viene misurata, con il dispositivo di preregolazione in posizione di massima apertura e la pressione di alimentazione al valore minimo indicato nel prospetto III per il gas di riferimento considerato.

Prova n° 2

La portata viene misurata, con il dispositivo di preregolazione in posizione di minima apertura e la pressione di alimentazione al valore massimo indicato nel prospetto III per il gas di riferimento considerato.

4.3.1.4. Verifica dell'efficienza del regolatore di pressione del gas

Questa verifica viene eseguita nelle condizioni indicate in 4.5.3.

4.3.2. Portata totale

Se la categoria dell'apparecchio comporta più gas di riferimento, la prova viene eseguita unicamente con quello avente l'indice di Wobbe più basso.
Secondo la categoria dell'apparecchio, ognuno dei bruciatori è regolato in modo da fornire da solo, con il gas di riferimento e alla pressione normale di prova, la portata nominale indicata dal fabbricante. La portata di gas è misurata successivamente per ciascuno dei bruciatori, quindi viene misurata la portata complessiva, tenendo aperti contemporaneamente tutti i rubinetti.

4.3.3. Portata ridotta

Se la categoria dell'apparecchio comporta più gas di riferimento, la prova viene eseguita unicamente con quello avente l'indice di Wobbe più alto.
Secondo la categoria dell'apparecchio, il bruciatore è alimentato con il gas di riferimento alla pressione normale di prova e con l'iniettore corrispondente.
Il rubinetto del bruciatore è regolato sulla posizione di portata ridotta nelle condizioni descritte in 3.3.3.

4.4. Sicurezza di funzionamento

4.4.1. Bruciatori

4.4.1.1. Resistenza al surriscaldamento

Per un apparecchio comprendente più bruciatori identici, è sufficiente eseguire la prova su un bruciatore per ciascun tipo.
I bruciatori devono essere regolati in base alle caratteristiche di uno dei gas di riferimento con i quali devono funzionare in condizioni di portata termica nominale.
La prova è eseguita con il gas di riferimento e con l'iniettore corrispondente (vedere 4.3.1.2).

Il gas viene volutamente acceso sull'iniettore (purché sia possibile procedere all'accensione senza smontare molte parti dell'apparecchio) ed eventualmente anche alla testa del bruciatore. Se la combustione si mantiene in modo autonomo in queste condizioni, la prova viene proseguita per 15 min.
Se la combustione non perdura sull'iniettore o all'interno del bruciatore quando il bruciatore funziona alla sua portata termica nominale, la prova viene proseguita riducendo la pressione fino a che può essere mantenuta la combustione, ma non scendendo tuttavia sotto la pressione minima. Se esiste una posizione di portata ridotta dei rubinetti e se la prova precedente non ha permesso di mantenere la combustione sull'iniettore o all'interno del bruciatore, la prova viene ripetuta con i rubinetti in posizione di portata ridotta.

4.4.1.2. Rilascio di gas incombusto

La prova viene eseguita con il gas di riferimento alla portata termica nominale. Quando la regolazione dell'aria viene eseguita per otturazione all'interno del corpo del miscelatore, la prova è effettuata mettendo questo dispositivo di regolazione nella posizione di massima chiusura. Tutti i dispositivi di regolazione della ventilazione devono essere portati sulla posizione di massima chiusura:

- alla portata più bassa che sia possibile ottenere durante una fase di regolazione termostatica se l'apparecchio è dotato dell'apposito dispositivo, oppure
- alla portata più bassa che sia in grado di mantenere la combustione alla testa del bruciatore, se si é previsto che l'apparecchio possa funzionare a una portata ridotta previo intervento sui rubinetti, a prescindere dal fatto che sia stata marcata o meno una posizione di portata ridotta.

La ricerca di un eventuale rilascio di gas incombusto tra l'uscita dell'iniettore e le sezioni di combustione viene eseguita utilizzando un rivelatore di gas combustibile. La concentrazione di gas nell'aria deve essere determinata con una precisione dello 0,005%.

4.4.2. Temperatura delle superfici e dei dispositivi di azionamento

Le misurazioni sono eseguite al termine di un periodo di 60 min.
Le prove descritte in 4.4.2.1, 4.4.2.2 e 4.4.2.3 sono eseguite con il gas di riferimento alla portata termica nominale, con i dispositivi di regolazione regolati in modo da ottenere la temperatura massima e con tutti i bruciatori contemporaneamente in funzione.
Sui bruciatori scoperti sono disposti i recipienti indicati nel prospetto IX, contenenti le masse d'acqua corrispondenti, mentre l'ebollizione viene mantenuta con la portata termica minima.
Per la prova delle friggitrici la vaschetta è riempita d'acqua e il termostato non è escluso.

4.4.2.1. Protezione contro il rischio di incendio

L'apparecchio è posto in un locale la cui temperatura ambiente è vicina a 20 °C, installato in un triedro di prova costituito da pannelli di legno duro con spessore di 25 mm, sulla cui superficie è stata applicata vernice nera opaca. In ogni pannello sono incorporate termocoppie, al centro di quadrati aventi 10 cm di lato. Queste termocoppie sono inserite nei pannelli attraverso la faccia esterna in modo che le saldature si trovino a 3 mm dalla superficie che si trova di fronte all'apparecchio.
Per gli apparecchi per i quali il fabbricante indica la possibilità di installazione in prossimità di uno o più muri, le distanze tra le pareti posteriore e laterale dell'apparecchio e i pannelli di prova, devono corrispondere a quelle indicate dal fabbricante, oppure, nel caso di apparecchi fissati al muro, esse devono corrispondere a quelle formate dal dispositivo di fissaggio; tuttavia, in nessun caso, tale distanza deve esser maggiore di 200 mm a partire dagli ingombri laterali fuori tutto.
Questa distanza è misurata a partire dal punto più vicino dell'apparecchio. Il pannello laterale si trova sul lato dell'apparecchio sul quale si registrano le temperature più elevate.
Quando il costruttore indica nelle istruzioni per l'uso che è necessario utilizzare una protezione specifica, la prova viene eseguita con l'apparecchio munito di tale protezione.

4.4.2.2. Protezione contro il rischio di ustione

Le temperature di superficie delle manopole, degli organi di comando e altri organi di presa e delle pareti dell'apparecchio sono misurate mediante termocoppie di contatto o altri sistemi equivalenti.

4.4.2.3. Corpi dei rubinetti e delle apparecchiature ausiliarie

La prova dei corpi dei rubinetti e delle apparecchiature ausiliarie è eseguita durante la prova descritta in 4.4.2.1; al termine di questa prova, le modalità di manovra dei rubinetti e delle apparecchiature ausiliarie devono rimanere corrette.

4.4.3. Accensione - Interaccensione - Stabilità della fiamma

Queste prove vengono eseguite a freddo e dopo 1 h di funzionamento. L'apparecchio viene installato, rispetto alle pareti posteriore e laterale, secondo le indicazioni riportate nelle istruzioni per l'installazione. Nel caso in cui tali indicazioni mancassero, gli apparecchi dotati di bruciatori scoperti vengono installati come segue: la loro parete posteriore deve essere il più vicino possibile a un pannello alto almeno 1,80 m. Inoltre, pannelli aventi un'altezza pari a quella del piano di lavoro e una profondità pari a quella dell'apparecchio sono disposti contro le pareti laterali in modo da toccare il pannello verticale posteriore e formare con esso un angolo retto.
Vengono condotte altre serie di prove in tutte le possibili condizioni di utilizzazione dell'apparecchio previste dal fabbricante.
Gli apparecchi del tipo B_1 sono collegati a un condotto di scarico dei prodotti della combustione avente un'altezza di 1 m.

4.4.3.1. Influenza delle condizioni di alimentazione

Il bruciatore e le spie dotati degli appositi iniettori sono preventivamente regolati come segue: sono alimentati in successione con ognuno dei gas di riferimento corrispondenti alla categoria, alla pressione normale di prova, in modo da ottenere la portata nominale, ± 2% (vedere 4.3); per ogni gas, gli eventuali dispositivi di regolazione dell'ammissione di aria primaria sono regolati in modo da ottenere un funzionamento ottimale, secondo le istruzioni fornite dal costruttore.
Per i bruciatori scoperti, viene posto sulla sorgente di calore un recipiente il cui diametro in funzione della portata sia conforme a quanto indicato dal prospetto IX.
A questo punto si procede alle tre prove seguenti:

Prova n° 1

La prova viene eseguita senza modificare la regolazione del bruciatore e della spia.

- se l'apparecchio non è dotato di regolatore di pressione, la pressione all'ingresso dell'apparecchio viene ridotta fino a un valore pari al 70% della pressione normale (prospetto III) per i gas della prima e della seconda famiglia e alla pressione minima indicata al prospetto III per i gas della terza famiglia.
- se l'apparecchio è dotato di regolatore di pressione, la pressione viene anche in questo caso ridotta fino a un valore pari al 70% della pressione normale, ma la pressione a valle del regolatore viene ridotta, se necessario, fino al valore minimo ottenibile quando la pressione a monte varia tra la pressione minima e la pressione massima definite nel prospetto III. Tale valore minimo dipende dal tipo di regolatore utilizzato.

In queste condizioni di alimentazione, occorre verificare che l'accensione della spia, l'accensione del bruciatore mediante la spia e l'interaccensione delle varie parti del bruciatore avvengano in modo corretto.
Questa prova viene ripetuta per tutte le portate ottenibili nelle condizioni estreme di utilizzo dell'apparecchio (per esempio, posizione di portata ridotta del dispositivo di manovra, posizione di portata ridotta mediante intervento sulla regolazione, ecc.).

Prova n° 2

- senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore e della spia, vengono sostituiti al gas di riferimento, i gas limiti di ritorno di fiamma corrispondenti e la pressione di ingresso dell'apparecchio viene ridotta fino alla pressione minima indicata nel prospetto III.

Inoltre, per gli apparecchi dotati di regolatori di pressione del gas, la pressione a valle del regolatore viene ridotta, se necessario, fino al valore minimo ottenibile quando la pressione a monte varia tra la pressione minima e la pressione massima definite al prospetto III. Tale valore minimo dipende dal tipo di regolatore utilizzato.

- viene diminuita la portata di gas della spia in modo da produrre la quantità di energia necessaria minima per mantenere aperto il passaggio per l'alimentazione del gas al bruciatore.

Si verifica quindi che l'accensione del bruciatore, attraverso la spia, avvenga in modo corretto.
Questa prova viene ripetuta per tutte le portate che possono essere ottenute nelle condizioni estreme di utilizzo dell'apparecchio (per esempio: posizione di portata ridotta del dispositivo di manovra, posizione di portata ridotta mediante intervento sulla regolazione, ecc.).

Prova n° 3

Per gli apparecchi non dotati di regolatore di pressione del gas, senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore e della spia, l'apparecchio viene alimentato alla pressione massima indicata nel prospetto III con il gas limite di distacco di fiamma.
Per gli apparecchi dotati di regolatore di pressione del gas, la prova viene eseguita con il gas limite di distacco di fiamma, regolando la portata del bruciatore a un valore corrispondente al sovraccarico massimo ottenibile dal regolatore di pressione, quando la pressione a monte varia tra la pressione minima e la pressione massima indicate al prospetto III. Questo sovraccarico dipende dal tipo di regolatore di pressione utilizzato.

4.4.3.2. Influenza del vento

Vengono eseguite cinque prove.

4.4.3.2.1. Prova con il gas di riferimento

a) Se l'apparecchio è dotato di dispositivi di preregolazione di portata del gas oppure di un regolatore di pressione, esso viene regolato a sovraccarico di portata di 1,07 o 1,05, a seconda che sia alimentato con gas G 110 o con i gas G 20 o G 25.
b) Se l'apparecchio non è dotato né di dispositivi di preregolazione di portata del gas né di regolatori di pressione, esso è regolato a sovraccarico di portata di 1,10.

4.4.3.2.2. Prove con gas limite

Secondo le indicazioni riportate nel prospetto III (vedere 4.1.4) l'apparecchio è alimentato con il gas limite di distacco di fiamma e alla pressione massima corrispondente al gas di riferimento per il quale l'apparecchio è stato regolato. Per ognuna delle prove seguenti, l'apparecchio è sottoposto a livello di ciascun bruciatore, a 5 raffiche successive di vento, a una velocità di 2 m/s, di una durata di 15 s ciascuna, ad intervalli regolari di 15 s.

4.4.3.2.3. Prova in corrente d'aria forzata

La velocità dell'aria è misurata a circa 0,5 m dall'apparecchio, con lo scarico d'aria del ventilatore in un piano situato ad almeno 1 m dall'apparecchio.
In fig. 6 è illustrata un'apparecchiatura idonea alla produzione della corrente d'aria. Tale apparecchiatura è composta da un ventilatore centrifugo a velocità variabile che eroga aria in un condotto a sezione rettangolare

di dimensioni 30 cm x 10 cm circa, contenente una struttura a maglie e a nido d'ape il cui scopo è di laminare il flusso.
L'asse del flusso dell'aria viene spostato, sul piano orizzontale, in tutti gli angoli di incidenza all'interno di un semicerchio situato di fronte all'apparecchio e il cui centro coincide con il piano di simmetria dell'apparecchio e con il muro contro il quale è avvicinato il più possibile l'apparecchio (vedere fig. 7).
Analogamente viene verificata la stabilità della fiamma delle spie che possono funzionare indipendentemente.
Per i bruciatori scoperti la prova viene eseguita coprendo la fonte di calore del recipiente, secondo quanto indicato nel prospetto IX.
Questa prova viene ripetuta con il bruciatore funzionante a portata ridotta, quando questo tipo di funzionamento è previsto dal fabbricante.

4.4.3.2.4. Prova di manovra della porta

Per i forni e gli armadi caldi, occorre verificare che il normale movimento della porta non modifichi la stabilità della fiamma, anche quando la manopola del termostato si trova nella posizione corrispondente alla temperatura minima.

4.4.3.2.5. Prova con corrente d'aria discendente

Per gli apparecchi di tipo B_1, viene inoltre, studiato l'effetto di una corrente d'aria discendente nelle condizioni di cui in 4.6.2.

4.4.3.3. Influenza reciproca dei bruciatori

L'apparecchio viene alimentato con ognuno dei gas di riferimento alla pressione normale di prova.
Si verifica l'influenza esercitata dai bruciatori vicini sull'accensione, sull'interaccensione e sulla stabilità delle fiamme in questione.

4.5. Apparecchiature ausiliarie

4.5.1. Dispositivo di sorveglianza di fiamma

Le prove vengono eseguite due volte di seguito con ognuno dei gas di riferimento corrispondenti alla categoria dell'apparecchio. L'apparecchio viene regolato alla propria portata termica nominale nelle condizioni specificate in 4.1.3.2.
Se l'apparecchio è dotato di un dispositivo di preregolazione di portata del gas della spia, quest'ultima è regolata in base alla portata specificata dal fabbricante.
Una volta effettuate queste regolazioni preliminari, l'apparecchio viene spento e tenuto in questa condizione fino a che non si sia raffreddato a temperatura ambiente. Il gas viene nuovamente alimentato all'apparecchio e acceso in corrispondenza dell'eventuale spia. Il tempo di inerzia all'accensione è il tempo che intercorre tra il momento in cui il gas viene acceso in corrispondenza della spia, o del bruciatore qualora la prima non sia presente, e il momento in cui l'effetto della fiamma è sufficiente per tenere aperto l'organo di esecuzione.
L'apparecchio viene quindi lasciato funzionare alla sua portata nominale. Dopo 1 h di funzionamento, si procede alla misurazione.
Il tempo di inerzia allo spegnimento è il tempo che intercorre tra il momento in cui la spia e il bruciatore vengono volontariamente spenti, interrompendo l'immissione di gas, e il momento in cui l'immissione, immediatamente ripristinata, cessa, per effetto del dispositivo di sicurezza.

4.5.2. Dispositivo di accensione

La misura della portata della spia viene eseguita con ognuno dei gas di riferimento, alla pressione normale di prova. Se la spia è dotata di un dispositivo di preregolazione, la portata è misurata dopo la regolazione, conformemente alle indicazioni del fabbricante.

4.5.3. Regolatore di pressione del gas

Se l'eventuale regolatore di pressione del gas è conforme alla corrispondente norma europea, questa prova non è richiesta.
Se l'apparecchio è dotato di un regolatore di pressione del gas, si procede eventualmente a una regolazione, in modo da ottenere la portata nominale in volume con il gas di riferimento alla pressione normale indicata nel prospetto III e corrispondente a questo gas.
Mantenendo invariata la regolazione iniziale, si fa variare la pressione di alimentazione tra il valore minimo e il valore massimo corrispondenti.
Questa prova viene eseguita per tutti i gas di riferimento per i quali il regolatore di pressione non viene posto fuori servizio.

4.6. Combustione

4.6.1. Generalità

L'apparecchio è alimentato con gas ed eventualmente regolato conformemente alle indicazioni di cui in 4.6.2 e 4.6.3. Se è presente un dispositivo di regolazione dell'ammissione di aria primaria al bruciatore, tale dispositivo viene regolato secondo le istruzioni per l'installazione e la regolazione.
La portata d prelievo dei prodotti della combustione, espressa in l/min, deve essere compresa tra 0,1 Q_N e 0,4 Q_N (Q_N = portata termica nominale dell'apparecchio in kW).
Il campione prelevato o parte di esso è inviato all'analizzatore, avente le seguenti caratteristiche.
Il monossido di carbonio, CO, viene dosato mediante un apparecchio che permette di determinare contenuti di CO compresi tra $5 \cdot 10^{-5}$ e $100 \cdot 10^{-5}$ parti in volume in questo campo. Il metodo deve essere selettivo e avere una accuratezza di $\pm 2 \cdot 10^{-5}$ parti di CO in volume.
Il CO_2 è dosato con un metodo che permette di eseguire misure con un errore relativo minore del 5%.
Il contenuto di CO riferito ai prodotti della combustione privi d'aria e di vapore acqueo (combustione neutra) è dato dalla formula:

$$\% CO = \% CO_2 \text{ (combustione neutra) } \times \frac{CO}{CO_2} \text{ (nei campioni prelevati)}$$

dove: CO e CO_2 sono i contenuti percentuali.

I valori di % CO_2 (combustione neutra) per i gas di prova sono indicati nel prospetto IV:

Prospetto IV - Contenuto di CO_2 dei prodotti della combustione privi di aria e di vapore acqueo

Designazione del gas	G 110	G 20	G 21	G 25	G 26	G 30	G 31
% CO_2	7,6	11,7	12,2	11,5	11,8	14,0	13,7

Il contenuto di CO riferito ai prodotti della combustione privi d'aria e di vapore acqueo può anche essere calcolato con la formula:

$$\% CO = \frac{21}{21 - O_2} \times CO \text{ (nel campione prelevato)}$$

dove: CO e CO_2 sono i contenuti percentuali.

Si raccomanda l'impiego di questa formula quando essa permette di ottenere una accuratezza maggiore di quella data dalla formula basata sul contenuto di CO_2.

4.6.2. Prove eseguite in condizioni normali

4.6.2.1. Condizioni generali di prova

Gli apparecchi di tipo A e B_1 vengono posti in un locale opportunamente ventilato con la superficie posteriore il più vicino possibile a una parete, secondo le istruzioni del fabbricante.

Gli apparecchi da incasso sono provati in posizione di incasso, secondo le istruzioni del fabbricante.
Di qualsiasi tipo esso sia, l'apparecchio viene in primo luogo provato con il gas o i gas di riferimento della categoria alla quale appartiene (vedere 4.1.2, prospetto II).

- Per gli apparecchi non dotati di regolatore di pressione del gas, né di dispositivi di preregolazione di portata del gas, la prova viene eseguita alimentando l'apparecchio alla pressione massima indicata nel prospetto III.
- Per gli apparecchi dotati di dispositivi di preregolazione di portata del gas ma non di regolatore di pressione del gas, la prova viene eseguita regolando il bruciatore in modo da ottenere una portata uguale a 1,10 volte la portata nominale.
- Per gli apparecchi dotati di regolatore di pressione del gas, la prova viene eseguita impostando la portata del bruciatore su un valore corrispondente al sovraccarico massimo ottenibile dal regolatore di pressione tra la pressione minima e la pressione massima definite nel prospetto III. Tale sovraccarico dipende dal tipo di regolatore di pressione utilizzato.

Gli apparecchi dotati di un dispositivo di preregolazione di portata del gas o di un regolatore di pressione del gas, il cui funzionamento viene escluso per una o più famiglie di gas, vengono provati uno dopo l'altro, nelle condizioni di alimentazione qui sopra elencate.
La combustione viene verificata 15 min dopo l'accensione oppure prima che la regolazione termostatica riduca la portata del bruciatore, ad eccezione dei bruciatori sotto piastra, per i quali la prova viene eseguita 20 min dopo l'accensione o prima che la regolazione termostatica riduca la portata del bruciatore. Qualora, dopo tali periodi di tempo, non sia stato possibile raggiungere l'equilibrio termico, viene eseguita una nuova verifica dopo 1 h di funzionamento alle condizioni di portata sopra descritte.
Dopo la prova con il gas o i gas di riferimento, l'apparecchio viene provato con il gas limite di combustione incompleta della categoria alla quale appartiene, indicato nel prospetto II. Questa prova viene eseguita semplicemente sostituendo il gas di riferimento con il gas di combustione incompleta corrispondente, senza variare né la regolazione dell'apparecchio, né la pressione di alimentazione di gas.
La combustione dei bruciatori che possono funzionare a portata ridotta (per esempio, posizione indicata di portata ridotta, regolazione termostatica) può essere verificata alimentando l'apparecchio con il gas di riferimento, alla portata minima ottenuta con i rubinetti nella posizione corrispondente alla portata ridotta minima prevista dal fabbricante oppure, quando è stato raggiunto lo stato di equilibrio termico e la regolazione termostatica è entrata in funzione.

4.6.2.2. Bruciatori scoperti

Ogni bruciatore è alimentato e regolato secondo quanto precisato in 4.6.2.1, viene coperto con un recipiente pieno d'acqua corrispondente alla sua portata termica definita nel prospetto IX.
Il prelievo dei prodotti di combustione viene effettuato grazie a un dispositivo illustrato nelle fig. 3 o 4 posto sul recipiente indicato nel prospetto X.
I bruciatori scoperti dotati di piastra mobile sono provati secondo quanto indicato in 4.6.2.3, con la piastra in posizione di funzionamento.

4.6.2.3. Altri bruciatori

Ogni bruciatore è alimentato e regolato secondo le condizioni di cui in 4.6.2.1.
Per quanto riguarda gli apparecchi dotati di contenitore, quest'ultimo viene riempito alla sua capacità nominale con il liquido appropriato. Se la natura del liquido non è tale da influire sulla combustione, il contenitore dell'apparecchio può essere riempito d'acqua.
I prelievi di prodotti della combustione devono essere effettuati in modo da ottenere campioni rappresentativi della composizione media dei prodotti della combustione.

Per ottenere una appropriata accuratezza delle misure, bisogna fare in modo che la diluizione con aria ambiente sia tale per cui il contenuto di CO_2 del campione misurato sia almeno uguale al 2%.

4.6.2.4. Prova complementare

Per gli apparecchi dotati di più bruciatori in grado di funzionare indipendentemente l'uno dall'altro, viene eseguita una prova complementare per ogni bruciatore che può influenzare la combustione degli altri bruciatori, tenendo presente che tutti i bruciatori funzionano contemporaneamente nelle condizioni di alimentazione e di regolazione descritte in 4.6.2.1 e sono coperti con i recipienti menzionati in 4.6.2.2.
Nel caso dei bruciatori scoperti, i bruciatori vicini al bruciatore in prova possono essere coperti con recipienti di diametro minore del diametro corrispondente alla loro potenza; si utilizza tuttavia il recipiente con il diametro più grande possibile.
La distanza tra i recipienti deve essere uguale ad almeno 1 cm.

4.6.3. Prova eseguita in condizioni di corrente d'aria discendente (apparecchi di tipo B_1)

Una prova viene eseguita con tutti i gas di riferimento della categoria alla quale appartiene l'apparecchio, applicando al livello superiore e all'interno del camino di prova, avente il diametro maggiore entro la gamma indicata dal fabbricante, una corrente d'aria discendente continua di 3 m/s.
L'analisi dei prodotti di combustione deve essere eseguita in modo che il prelievo sia rappresentativo della composizione dei prodotti della combustione.

4.6.4. Prova con il gas limite di formazione di fuliggine

I bruciatori vengono regolati con uno dei gas limite di formazione di fuliggine con i quali devono funzionare. Occorre verificare che non si formino depositi di carbonio sui recipienti e sulle pareti vicine alle fiamme. Si ammette tuttavia la comparsa di punte gialle.

4.7. Prove particolari

4.7.1. Stabilità

Per queste prove, le porte e le parti mobili sono poste nella posizione più sfavorevole. Gli apparecchi previsti per contenere liquidi sono provati vuoti e successivamente riempiti con il liquido, secondo le indicazioni del fabbricante.

4.7.1.1. Caso generale

L'apparecchio non collegato è sottoposto a una forza orizzontale di 340 N applicata al bordo superiore dell'apparecchio, nel punto e nella direzione più sfavorevoli. Se l'apparecchio comprende parti mobili, queste sono poste nella posizione più sfavorevole.

4.7.1.2. Caso particolare degli apparecchi mobili

L'apparecchio, non collegato e nella configurazione normale, è posto su un piano inclinato di 10° rispetto all'orizzontale.

4.7.2. Friggitrici - Limitatore di surriscaldamento

La quantità d'olio a (20^{+6}_{-2}) °C corrispondente alla capacità nominale e conforme alle indicazioni del fabbricante, viene immessa nel contenitore.
Il termostato viene messo nella posizione corrispondente alla temperatura più elevata.
La prova viene eseguita con partenza a freddo.
Viene misurata la temperatura dell'olio 25 mm al di sotto della superficie del bagno d'olio e al centro della superficie orizzontale che passa per tale punto.

Quando questa temperatura è aumentata di 150 K, si ritiene che sia stato raggiunto il regime di temperatura. Si attende che il termostato abbia interrotto per tre volte consecutive l'alimentazione.
Si disinserisce il termostato.
Si rileva la temperatura dopo che è scattato il limitatore di temperatura, come sopra descritto.

5. Designazione

Gli apparecchi sono designati con:

- nome (per esempio: marmitta);
- categoria (per esempio: categoria III);
- tipo (per esempio: tipo A).

6. Marcatura

Tutte le indicazioni riportate sull'apparecchio e nelle istruzioni devono essere date secondo le prescrizioni della presente norma e nella lingua del paese nel quale deve essere utilizzato l'apparecchio. Il costruttore deve indicare almeno le informazioni seguenti:

6.1. Marcatura sull'apparecchio

6.1.1. Targa

Su ogni apparecchio devono essere applicate, in modo duraturo e in posizione visibile per l'installatore, una o più targhe che riportino a caratteri indelebili almeno le seguenti indicazioni:

- il riferimento della presente norma;
- il nome del costruttore e/o il marchio depositato;
- il numero di serie o la data di fabbricazione;
- il riferimento commerciale o il numero di modello con il quale l'apparecchio viene eventualmente presentato dal fabbricante per l'omologazione;
- la categoria e il tipo, come definiti in 5;
- la portata termica dell'apparecchio, espressa in kW;
- la portata totale di gas dell'apparecchio, espressa in m^3/h per ognuno dei gas della prima e della seconda famiglia, in kg/h per i gas della terza famiglia;
- la pressione o le pressioni di alimentazione per i gas della terza famiglia, per gli apparecchi idonei all'utilizzo di questi gas, e nei paesi dove sono in vigore più coppie di pressione;
- la pressione di regolazione dell'eventuale regolatore.

Nota - *Sulla targa devono essere riportate anche le indicazioni relative all'equipaggiamento elettrico, in particolare la natura e la tensione della corrente utilizzata.*

6.1.2. Indicazione della regolazione iniziale

Al momento della consegna, l'apparecchio deve riportare in modo visibile e possibilmente in prossimità della targa, l'indicazione della natura e della pressione del gas per il quale è stato regolato l'apparecchio.

6.1.3. Etichetta

Al momento della consegna dei pezzi per l'adattamento dell'apparecchio a un altro tipo di gas o a un'altra pressione, deve essere fornita un'etichetta autoadesiva da applicare sull'apparecchio stesso. Tale etichetta deve indicare la natura e la pressione del gas per il quale sono forniti i pezzi.

6.2. Istruzioni

6.2.1. Istruzioni per l'uso e la manutenzione

L'apparecchio deve essere commercializzato con le sue istruzioni per l'uso e la manutenzione.

Queste istruzioni, destinate all'utente, devono fornire tutte le indicazioni necessarie affinché l'apparecchio possa essere utilizzato in modo sicuro e razionale.
In particolare:

- esse indicano che l'apparecchio è destinato unicamente all'uso professionale e deve essere utilizzato da personale qualificato;
- forniscono indicazioni sulle operazioni di accensione, svuotamento, pulizia e manutenzione dell'apparecchio;
- sottolineano inoltre che è opportuno ricorrere ad un installatore qualificato per la messa in opera dell'apparecchio e, all'occorrenza, per l'adattamento in vista dell'impiego di altri gas;
- indicano la frequenza raccomandata per le verifiche periodiche da effettuare, e in particolare attirano l'attenzione sulla necessità di una pulitura periodica del condotto di scarico per gli apparecchi di tipo B, secondo le prescrizioni in vigore nei paesi nei quali deve essere installato l'apparecchio;
- riportano una lista dei pezzi che possono richiedere una sostituzione durante la vita dell'apparecchio.

6.2.2. Istruzioni per l'installazione e la regolazione

Il fabbricante deve fornire istruzioni per l'installazione e la regolazione destinate all'installatore. Tali istruzioni devono contenere indicazioni relative a:

- modalità di collegamento e prescrizioni per l'installazione in vigore nel paese nel quale l'apparecchio è installato (nel caso in cui esistano prescrizioni in merito);
- eventuale fissaggio dell'apparecchio;
- distanze minime tra l'apparecchio ed eventuali pareti vicine;
- portata termica nominale dei bruciatori in kW e/o portata nominale in m^3/h o in kg/h, in funzione del potere calorifico e della natura del gas utilizzato;
- valori della pressione di alimentazione in funzione del tipo di gas utilizzabile;
- valori di pressione richiesti, misurati alla presa di pressione del bruciatore, in funzione dell'indice di Wobbe del gas utilizzato;
- dispositivi di regolazione;
- montaggio di pezzi eventualmente consegnati non montati sull'apparecchio (per esempio, il dispositivo rompitiraggio);
- montaggio dei pezzi di ricambio;
- lubrificazione dei rubinetti.

Esse devono se necessario comprendere lo schema elettrico interno all'apparecchio e i riferimenti relativi al collegamento al condotto di scarico.
Le istruzioni sottolineano inoltre che è necessario installare l'apparecchio in un locale sufficientemente ventilato.
Queste istruzioni, unitamente alle istruzioni per l'uso e la manutenzione, possono essere riunite in un unico documento, consegnato con l'apparecchio.

6.2.3. Istruzioni per l'adattamento ai diversi tipi di gas

Queste istruzioni vengono fornite su richiesta ad ogni installatore qualificato. Esse contengono tutte le indicazioni relative alle operazioni e alle regolazioni da effettuare quando si passa da un gas all'altro e, per gli iniettori forniscono i riferimenti previsti per ogni gas utilizzabile. Queste istruzioni possono anche essere riportate nelle istruzioni per l'installazione.

7. Situazioni nazionali

I punti precedenti prevedono tutti i casi che si possono incontrare in Europa. Tuttavia, in ognuno dei paesi interessati dalla presente norma, possono essere commercializzati unicamente gli apparecchi che soddisfino le relative condizioni particolari di alimentazione e installazione.
Al fine di permettere in occasione delle prove degli apparecchi e al momento della consegna, la scelta, tra tutti i casi previsti, di quello più idoneo, i prospetti di seguito riportati riassumono le varie situazioni nazionali.

7.1. Categorie commercializzate nei vari paesi ed equivalenze tra le varie categorie

7.1.1. Categorie commercializzate nei vari paesi (vedere 1.4.1.2)

Il prospetto V indica le situazioni nazionali in merito alle categorie di apparecchi commercializzati nei vari paesi.

Prospetto V - Categorie di apparecchi commercializzati nei vari paesi

	I_2	I_{2HL}	I_{2H}	I_{2L}	I_3	II_{12}	II_{12HL}	II_{12H}	II_{23}	II_{2HL3}	II_{2H3}	II_{2L3}	III
Austria			SI		SI						SI		
Belgio				SI	SI								
Danimarca					SI			SI					SI senza G 120 G 25 G 26 G 27
Finlandia			SI		SI						SI		
Francia	SI				SI	SI			SI				SI senza G 120
Germania		SI 1)			SI		SI			SI			SI
Grecia													
Irlanda	SI		SI		SI				SI		SI		
Italia			SI		SI			SI			SI		SI senza G 120 G 25 G 26 G 27
Norvegia													
Paesi Bassi				SI	SI								
Portogallo		SI	SI		SI						SI		
Regno Unito			SI		SI						SI		
Spagna		SI			SI			SI			SI		SI senza G 120 G 25 G 26 G 27
Svezia													
Svizzera													

Nota - *Non si esclude la fabbricazione e l'omologazione di apparecchi appartenenti ad altre categorie destinati ad essere venduti in altri paesi.*

1) *Per gli apparecchi della categoria I_{2HL} dotati di bruciatori a fiamme di diffusione, si ammette il cambiamento di bruciatore per passare da un gas del gruppo L a un gas del gruppo H o viceversa.*

7.1.2. Regole di equivalenza[1)]

Il prospetto V deve essere applicato utilizzando le regole di equivalenza seguenti:

7.1.2.1. Un apparecchio appartenente a una categoria può essere commercializzato come apparecchio corrispondente a una gamma di indice di Wobbe più limitata, purchè siano rispettate le condizioni di adattamento previste in 2.1.1, l'adattamento corrisponda a quello del paese nel quale esso verrà commercializzato e le indicazioni riportate sulla targa corrispondano alla sua regolazione.
In linea di principio, questa equivalenza viene riconosciuta senza che l'apparecchio debba essere sottoposto a nuove prove.
Tuttavia, nei casi seguenti:

1) In 7.1.2 per dispositivo di regolazione, si intendono i dispositivi di preregolazione dei gas e di dispositivi di regolazione dell'aria primaria.

- per pressioni di alimentazione diverse nel paese nel quale l'apparecchio è stato esaminato e quelle del paese nel quale deve essere commercializzato;
- per un apparecchio dotato di dispositivi di regolazione anche sigillati, provato nelle condizioni della categoria di origine con gas di prova diversi da quelli del paese nel quale deve essere commercializzato; possono essere eseguite prove complementari per le pressioni e con i gas di prova in vigore nel paese nel quale l'apparecchio deve essere commercializzato. In tutti i casi, le prove complementari sono al massimo quelle indicate in 4.1.5.1.

Esempi:

- Un apparecchio della categoria I_2, per G 20 a 18 mbar e G 25 a 25 mbar, può essere commercializzato come un apparecchio delle categorie I_{2H} per G 20 a 18 mbar e I_{2L} per G 25 a 25 mbar senza prove complementari.
- Un apparecchio della categoria I_{2HL}, per G 20 e G 25 a 20 mbar, può essere commercializzato come un apparecchio delle categorie I_{2H} per G 20 a 18 mbar e I_{2L} per G 25 a 25 mbar se soddisfa le prove corrispondenti definite in 4.1.5.1 dopo un'eventuale sostituzione degli iniettori e/o dopo sigillatura di dispositivi di regolazione nelle posizioni adeguate.
- Un apparecchio della categoria III può essere commercializzato come un apparecchio di qualsiasi altra categoria se le pressioni e i gas utilizzati per le prove sono uguali a quelli di quest'altra categoria. Se invece, le pressioni e/o i gas di prova sono diversi, le prove definite in 4.1.5.1 devono essere eseguite previa sostituzione degli iniettori se necessario e/o previa sigillatura dei dispositivi di regolazione nelle posizioni adeguate, se non sono previsti per la categoria considerata.

7.1.2.2. Un apparecchio appartenente a una categoria può essere commercializzato come apparecchio classificato in un'altra categoria, ma corrispondente a una gamma di indice di Wobbe identico, purchè siano soddisfatte le condizioni di adattamento previste in 2.1.1, l'adattamento corrisponda a quello del paese nel quale esso verrà commercializzato e le indicazioni riportate sulla targa corrispondano alla sua regolazione.
In linea di principio, questa equivalenza viene riconosciuta senza che l'apparecchio debba essere sottoposto a nuove prove.
Tuttavia, nei casi seguenti:

- per pressioni di alimentazione diverse nel paese nel quale l'apparecchio è stato esaminato e quella del paese nel quale deve essere commercializzato;
- per un apparecchio dotato di dispositivi di regolazione anche sigillati, provato nelle condizioni della categoria di origine con gas di prova diversi da quelli del paese nel quale deve essere commercializzato; possono essere eseguite prove complementari per le pressioni e con i gas di prova in vigore nel paese nel quale l'apparecchio deve essere commercializzato. In tutti i casi, le prove complementari sono al massimo quelle indicate in 4.1.5.1.

Esempi:

- Un apparecchio della categoria I_2 può essere commercializzato come un apparecchio della categoria I_{2HL} purchè soddisfi le prove definite in 4.1.5.1 per le pressioni e i gas i prova relativi alla categoria I_{2HL} e con gli iniettori e le regolazioni corrispondenti.
- Un apparecchio della categoria I_{2HL} può essere commercializzato come un apparecchio della categoria I_2, purchè soddisfi le prove definite in 4.1.5.1 per le pressioni di prova corrispondenti alla categoria I_2.

Inoltre, gli eventuali organi di regolazione devono essere bloccati e sigillati nelle posizioni adeguate.

7.1.2.3 Un apparecchio appartenente a una categoria può essere commercializzato come un apparecchio di una categoria corrispondente a una gamma più ampia dell'indice di Wobbe, solo se è conforme a tutti i requisiti costruttivi della nuova categoria considerata.
Inoltre, tale apparecchio deve essere sottoposto alle prove indicate in 4.1.5.1 utilizzando i gas di prova della nuova categoria considerata e le pressioni di prova corrispondenti.

7.2. Tipi di collegamento di entrata gas in vigore nei vari paesi

Prospetto VI - Collegamenti di entrata gas nei vari paesi

	Categoria I_3			Altre categorie		
	Con filettatura		Altri collegamenti previsti in 2.1.4	Con filettatura		Altri collegamenti previsti con raccordo a bicono
	ISO 7-1	ISO 228-1		ISO 7-1	ISO 228-1	no
Austria	SI		SI	SI		
Belgio	SI	SI	SI	SI		
Danimarca	SI	SI	SI		SI	
Finlandia	SI	SI		SI	SI	
Francia		SI	SI		SI	
Germania	SI		SI	SI		
Irlanda	SI		SI	SI		SI
Italia	SI		SI	SI		
Norvegia						
Paesi Bassi	SI			SI		
Portogallo	SI	SI		SI	SI	SI
Regno Unito	SI		SI	SI		SI
Spagna	SI	SI	SI	SI	SI	
Svezia						
Svizzera						

7.3. Tipi di collegamento al condotto di scarico dei prodotti della combustione in vigore nei vari paesi (vedere 2.1.6.2)

I diametri dei tubi di scarico dei prodotti della combustione commercializzati nei vari paesi sono riportati nel seguente prospetto VII:

Prospetto VII - Collegamento a condotto di scarico dei prodotti della combustione nei vari paesi

	Diametro esterno dei tubi commercializzati mm
Austria	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 160 - 170 - 180 - 190 - 200 - 220 -225 - 250
Belgio	
Danimarca	
Finlandia	90 - 100 - 110 - 130 - 150 - 180 - 200
Francia	66 - 83 - 97 - 111 - 125 - 139 - 153 - 167 - 180
Germania Grecia	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 180 - 200
Irlanda	76 - 102 - 127 - 153 - Tubi metallici 84 - 109 - 136 - 162 - Tubi di amianto - cemento
Italia Norvegia	60 - 80 - 100 - 110 - 120 - 150
Paesi Bassi	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 130 - 150 - 180 - 200
Portogallo	60 - 85 - 90 - 95 - 105 - 110 - 115 - 120 - 125 - 130 - 135 - 145 - 155 - 205 - 255 - 305 - 355
Regno Unito	76 - 102 - 127 - 153 - Tubi metallici 84 - 109 - 136 - 162 - Tubi di amianto - cemento
Spagna	60 - 80 - 100 - 110 - 120 - 150 - 180 - 200
Svezia	
Svizzera	

7.4. Pressioni di alimentazione degli apparecchi (vedere 4.1.4)

Il prospetto VIII indica le situazioni nazionali riguardanti le pressioni di alimentazione degli apparecchi commercializzati nei vari paesi.

Prospetto VIII - Pressioni di alimentazione degli apparecchi

G 110		G 20		G 25		G 30				G 31 e G 32			
	8 mbar	18 mbar	20 mbar	20 mbar	25 mbar	28 mbar	30 mbar	50 mbar	112 mbar	30 mbar	37 mbar	50 mbar	67 mbar	148 mbar
Austria	SI[1]		SI					SI				SI		
Belgio					SI	SI		SI			SI		SI	
Danimarca	SI	SI					SI							
Finlandia			SI							SI				
Francia	SI[1]	SI			SI	SI			SI		SI			SI
Germania	SI[2]		SI	SI				SI				SI		
Grecia														
Irlanda			SI			SI					SI			
Italia	SI[1]	SI					SI			SI				
Norvegia														
Paesi Bassi					SI		SI			SI				
Portogallo				SI			SI				SI		SI	
Regno Unito			SI			SI					SI			
Spagna	SI[1]	SI				SI					SI	SI		
Svezia														
Svizzera														

1) *Pressione minima utilizzata: 6 mbar.*
2) *Pressione minima utilizzata: 7,5 mbar.*

Dimensioni in mm (indicative)
I valori di "*L*" sono quelli corrispondenti alle pressioni indicate in 4.2.1.

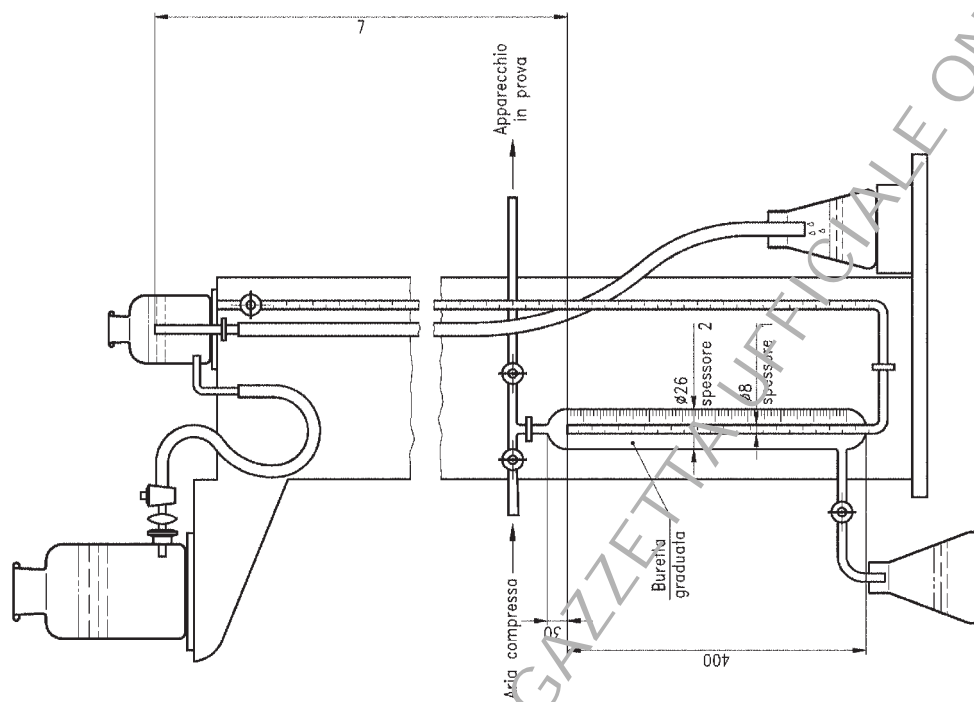



Fig.1 - Apparecchiatura per la prova di tenuta

Dimensioni in mm

Tubo di rame ø8 spessore 1

Diaframma

Tubo di acciaio ø22 spessore 1

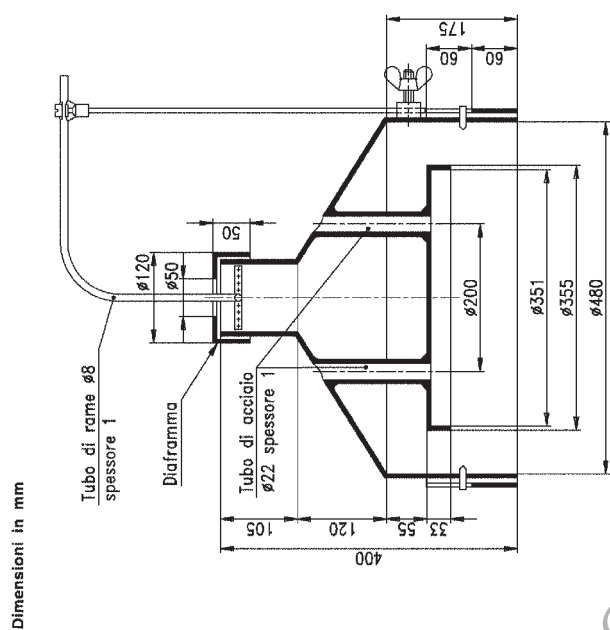



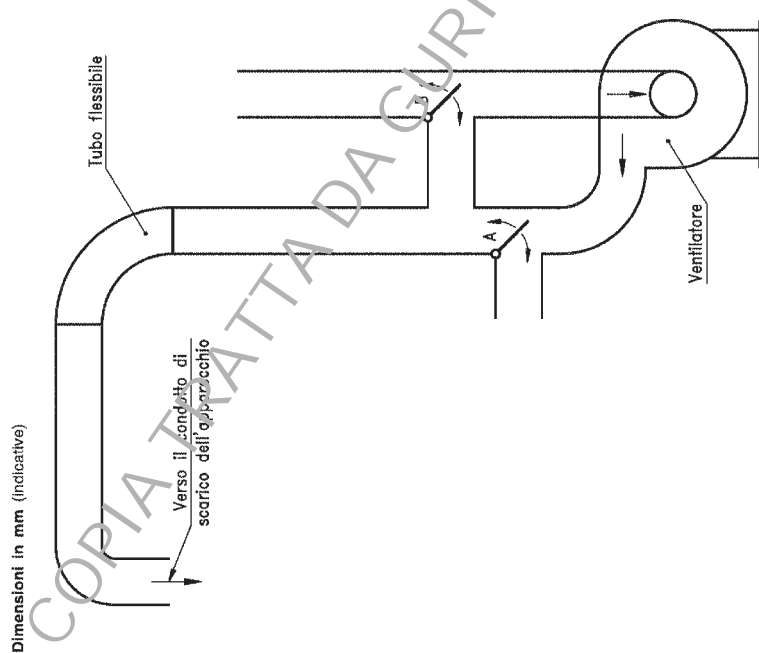
Fig. 1 - Verifica della combustione - Dispositivo di campionamento per i recipienti da 22 cm a 34 cm

A e B: valvole di derivazione per ottenere o una corrente d'aria discendente o un'aspirazione.

Fig. 2 - Prova di apparecchio di tipo B_1 in condizioni anormali di tiraggio

Dimensioni in mm

Fig. 4 - Verifica della combustione - Dispositivo di campionamento per i recipienti da 38 cm a 50 cm

Prospetto IX - Recipienti da utilizzare in funzione della portata termica del bruciatore

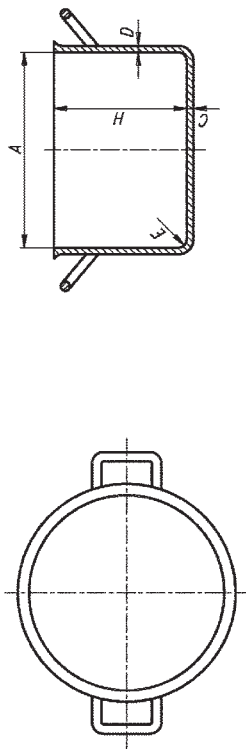
Diametro interno cm	Portata termica riferita ad H_i kW	Massa d'acqua da introdurre kg
22	1,79	3,7
24	2,13	4,9
26	2,50	6,1
28	2,91	7,8
30	3,33	9,4
34	4,28	13,6
38	5,35	18,7
42	6,53	24,9
46	7,84	32,4
50	9,26	41,2

A: diametro interno misurato nella parte superiore
C: spessore del fondo
D: spessore del mantello
E: raggio interno
H: altezza interna

Fig. 5 - Caratteristiche dei recipienti necessari per le prove di combustione

Prospetto X - Caratteristiche dei recipienti necessari per le prove di combustione

Riferimento	Unità	Designazione											Tolleranza
		22	24	26	28	30	32	34	38	42	46	50	
A	mm	220	240	260	280	300	320	340	380	420	460	500	± 1%
H	mm	140	150	160	170	180	190	200	220	240	260	280	± 1%
C min.	mm	2,0	2,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	
D min.	mm	1,5	1,5	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1	
E	mm	3,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
Superficie orizzontale di fondo	cm^2	380	452	531	615	707	804	907	1 134	1 385	1 662	1 964	+0,5 0
Massa	g	680	800	965	1 130	1 350	1 520	1 800	2 470	3 300	4 290	5 400	± 5%
Massa del coperchio*	g	149	177	208	290	323	360	402	500	610	740	860	

* Masse senza organi di presa, calcolate per coperchi di alluminio (massa volumica 2 700 kg/m^3) fornite a titolo indicativo.

Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas
Prescrizioni di sicurezza

(UNI EN 203 Parte 1ª)

Approvazione del progetto di norma europea EN - **Consiglio di Presidenza del CIG** (Comitato Italiano Gas, federato all'UNI - Milano, Via Brenta, 27/29): 24 mar. 1992.

Approvazione della versione in lingua italiana - **Consiglio di Presidenza del CIG**: 11 mar. 1993.

Ratifica - **Presidente dell'UNI,** delibera del 14 feb. 1995.

La pubblicazione della presente norma avviene con la partecipazione finanziaria dei Soci, dell'Industria, dei Ministeri e del CNR.

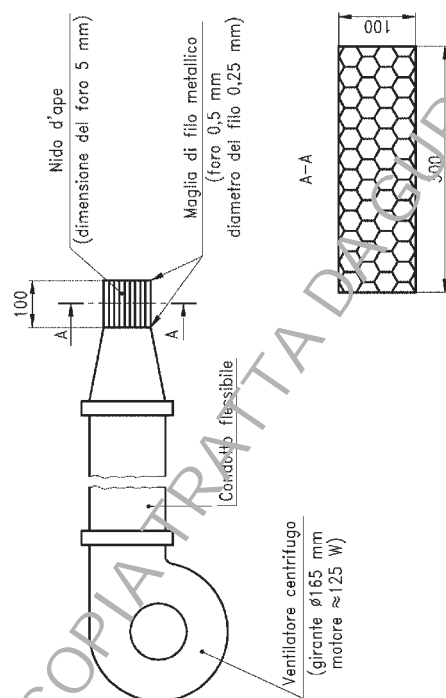



Fig. 6 - Apparecchiatura per la prova della corrente d'aria

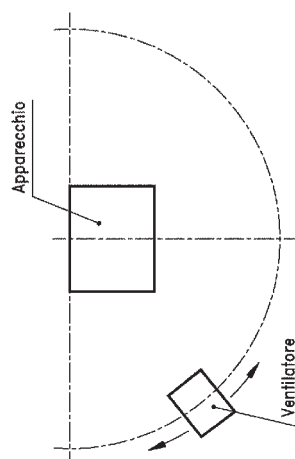



Fig. 7 - Schema che illustra la disposizione dell'apparecchiatura per la prova della corrente d'aria

NORMA ITALIANA

Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas
Prescrizioni di sicurezza

UNI EN 203-1:1995/A1

DICEMBRE 1996

Gas heated catering equipment
Safety requirements

DESCRITTORI	Apparecchiatura per comunità, apparecchio a gas, apparecchio di cottura, requisito di sicurezza, caratteristica costruttiva, caratteristica di funzionamento, bruciatore, prova di tenuta al gas, prova di funzionamento, istruzione tecnica, marcatura
CLASSIFICAZIONE ICS	97.020; 97.040.20
RELAZIONI NAZIONALI	Il presente aggiornamento modifica la UNI EN 203-1:1995.
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 203-1:1992/A1:1995 Il presente aggiornamento è la versione ufficiale in lingua italiana dell'aggiornamento A1 (edizione settembre 1995) alla norma europea EN 203-1 (edizione agosto 1992).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 9 dicembre 1996

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11b
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

Il presente aggiornamento costituisce il recepimento, in lingua italiana, dell'aggiornamento A1 (edizione settembre 1995) alla norma europea EN 203-1 (edizione agosto 1992), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - viale Brenta 27, 20139 Milano), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 21 settembre 1994 e la versione in lingua italiana il 25 giugno 1996.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento.
È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.

NORMA EUROPEA	**Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas** **Prescrizioni di sicurezza**	**EN 203-1:1992/A1** SETTEMBRE 1995
EUROPEAN STANDARD	Gas heated catering equipment Safety requirements	
NORME EUROPÉENNE	Appareils de cuisine professionnelle utilisant les combustibles gazeux Règles générales de sécurité	
EUROPÄISCHE NORM	Großküchengeräte für gasförmige Brennstoffe Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit	
DESCRITTORI	Apparecchiatura per comunità, apparecchio a gas, apparecchio di cottura, requisito di sicurezza, caratteristica costruttiva, caratteristica di funzionamento, bruciatore, prova di tenuta al gas, prova di funzionamento, istruzione tecnica, marcatura	
ICS	97.020; 97.040.20	

Il presente aggiornamento 1 modifica la norma europea EN 203-1:1992.

Il presente aggiornamento è stato approvato dal CEN il 16 dicembre 1994.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito a questo aggiornamento lo status di norma nazionale, senza apportarvi modifiche.

Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

Le norme europee sono emanate in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

Il presente aggiornamento è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 106 "Apparecchi per grandi cucine alimentati a gas" la cui segreteria è affidata all'AFNOR.

Il presente aggiornamento è stato elaborato nel quadro di un mandato conferito al CEN dalla Commissione delle Comunità Europee e dall'Associazione Europea di Libero Scambio e supporta i requisiti essenziali della/e direttiva/e CE.

Al presente aggiornamento deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro marzo 1996, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro marzo 1996.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad adottare il presente aggiornamento: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 Generalità

1.1 Scopo e campo di applicazione

Modificare il secondo paragrafo come segue:

La presente norma si applica solo agli apparecchi di tipo A, B_{11} e B_{11BS} così come definiti in 1.4.3.

Aggiungere alla fine del paragrafo:

La presente norma riguarda unicamente le prove di tipo.

1.2 Riferimenti normativi

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

Aggiungere all'elenco delle norme di riferimento:

EN 88:1991	Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori a gas per pressione di entrata non maggiore di 200 mbar
EN 125:1991	Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas - Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento
EN 257:1992	Termostati meccanici per apparecchi utilizzatori a gas
EN 298:1993	Sistemi automatici di comando e sicurezza per bruciatori a gas e apparecchi a gas con o senza ventilatore
EN 437:1993	Gas di prova - Pressioni di prova - Categorie di apparecchi
EN 60335-1:1991	Sicurezza degli apparecchi elettrici di uso domestico e similare - Requisiti generali
EN 730-201/91	Dispositivi elettrici automatici di comando per uso domestico e similare - Requisiti particolari per dispositivi elettrici di comando per apparecchi elettrodomestici
ISO 301:1981	Lingotti di lega di zinco destinati alla fusione
ISO/DIS 6976:1992	Gas naturale - Calcolo del potere calorifico, della massa volumica, della densità

1.3 Terminologia

Modificare il punto 1.3.1 come segue:

1.3.1 Terminologia relativa ai gas ed alle pressioni

1.3.1.1 gas di prova: Gas destinati alla verifica delle caratteristiche di funzionamento degli apparecchi che utilizzano combustibili gassosi. Essi comprendono i gas di riferimento ed i gas limite. Il prospetto 3 della presente norma indica le caratteristiche dei gas di riferimento e dei gas limite.

1.3.1.1.1 gas di riferimento: Gas di prova con cui funzionano gli apparecchi in condizioni nominali, quando sono alimentati alle pressioni normali corrispondenti.

1.3.1.1.2 gas limite: Gas di prova rappresentativi delle variazioni estreme delle caratteristiche dei gas per i quali sono stati progettati gli apparecchi.

1.3.1.2 condizioni di riferimento: 15 °C, 1 013,25 mbar, se non altrimenti specificato.

1.3.1.3 densità: Rapporto tra le masse di uguali volumi di gas e di aria secca alle stesse condizioni di temperatura e di pressione: 15 °C, 1 013,25 mbar. Simbolo: *d*.

1.3.1.4 potere calorifico: Quantità di calore prodotta dalla combustione completa, alla pressione costante di 1 013,25 mbar, dell'unità di volume o di massa di gas: i componenti della miscela combustibile sono considerati a condizioni di riferimento ed i prodotti della combustione sono riportati nelle stesse condizioni.

Si distinguono due tipi di potere calorifico:

- potere calorifico superiore: si suppone che l'acqua prodotta dalla combustione sia condensata. Simbolo: H_s;
- potere calorifico inferiore: si suppone che l'acqua prodotta dalla combustione rimanga allo stato di vapore. Simbolo: H_i.

Nella presente norma si utilizza soltanto il potere calorifico inferiore.

Unità:

- megajoule al metro cubo di gas secco alle condizioni di riferimento (MJ/m^3), oppure
- megajoule al kilogrammo di gas secco (MJ/kg).

1.3.1.5 indice di Wobbe: Rapporto tra potere calorifico per unità di volume di gas e radice quadrata della sua densità relativa nelle stesse condizioni di riferimento. L'indice di Wobbe è definito superiore o inferiore a seconda che il potere calorifico considerato sia quello superiore o inferiore.

Simbolo: indice di Wobbe superiore: W_s; indice di Wobbe inferiore: W_i.

Unità:

- megajoule al metro cubo di gas secco alle condizioni di riferimento (MJ/m^3), oppure
- megajoule al kilogrammo di gas secco (MJ/kg).

Nella presente norma si utilizza soltanto l'indice di Wobbe inferiore.

1.3.1.6 pressioni di prova: Pressioni di gas utilizzate per verificare le caratteristiche di funzionamento degli apparecchi che utilizzano combustibili gassosi. Esse comprendono le pressioni normali e le pressioni limite. Le pressioni di prova sono indicate nel prospetto 5.
Unità: millibar (mbar).

Nota 1 mbar = 10^2 Pa.

1.3.1.6.1 pressione normale: Pressione al di sotto della quale gli apparecchi funzionano in condizioni nominali quando sono alimentati con il gas di riferimento corrispondente. Simbolo: p_n.

1.3.1.6.2 pressioni limite: Pressioni rappresentative delle variazioni estreme delle condizioni di alimentazione degli apparecchi. Simboli: Pressione massima: p_{max}; pressione minima: p_{min}.

1.3.1.7 coppia di pressioni: Combinazione di due pressioni di distribuzione di gas distinte, applicate in ragione della differenza significativa esistente tra gli indici di Wobbe all'interno di una stessa famiglia o di uno stesso gruppo in cui:

- la pressione maggiore corrisponde soltanto ai gas con indice di Wobbe basso;
- la pressione minore corrisponde ai gas con indice di Wobbe alto.

1.3.1.8 pressione di alimentazione del gas: Differenza tra la pressione statica misurata, al raccordo di entrata nell'apparecchio in funzione, e la pressione atmosferica.
Simbolo: *p*
Unità: millibar.

1.3.2.3 Terminologia relativa al circuito dei prodotti della combustione

Aggiungere la seguente definizione:

1.3.2.3.5 dispositivo di controllo dello scarico dei prodotti della combustione: Dispositivo che causa almeno l'arresto del bruciatore principale quando si verifica una dispersione inaccettabile di prodotti della combustione dal dispositivo rompitiraggio antivento degli apparecchi di tipo B_{11BS}.

Modificare il punto 1.3.3.1 come segue:

1.3.3.1 Terminologia relativa alle portate di gas

1.3.3.1.1 portata termica: Quantità di energia utilizzata nell'unità di tempo corrispondente alla portata in volume o in massa. Il potere calorifico da utilizzare nella presente norma è il potere calorifico inferiore.

Simbolo: Q

Unità: kilowatt (kW).

1.3.3.1.2 portata termica nominale: Valore della portata termica dichiarato dal costruttore.

Simbolo: Q_n

Unità: kilowatt (kW).

1.3.3.1.3 portata in massa: Massa di gas utilizzata dall'apparecchio in funzionamento continuo, nell'unità di tempo.

Simbolo: M

Unità: kilogrammi all'ora (kg/h), oppure grammi all'ora (g/h).

1.3.3.1.4 portata in volume: Volume di gas, preso alle condizioni di riferimento, utilizzato dall'apparecchio in funzionamento continuo, nell'unità di tempo.

Simbolo: V

Unità: metri cubi all'ora (m^3/h), litri al minuto (l/min), decimetri cubi all'ora (dm^3/h) oppure decimetri cubi al secondo (dm^3/s).

Sostituire 1.4, 1.4.1, 1.4.2 e 1.4.3 con il testo seguente:

1.4 Classificazione

Gli apparecchi sono classificati

- in categorie definite in base alla natura dei gas ed alle pressioni per le quali sono destinati. La definizione delle categorie è data in 1.4.2.1, 1.4.2.2 e 1.4.2.3;
- in tipi, secondo il sistema di scarico dei prodotti della combustione e di prelievo di aria comburente. I diversi tipi di apparecchi previsti dalla presente norma sono elencati in 1.4.3.

1.4.1 Classificazione dei gas

I gas sono classificati in tre famiglie, ciascuna delle quali può essere divisa in gruppi in funzione dell'indice di Wobbe. Il prospetto 1 specifica le famiglie e i gruppi di gas utilizzati nella presente norma.

prospetto 1 **Classificazione dei gas**

Famiglie e gruppi di gas	Indice di Wobbe inferiore (W_i) e indice di Wobbe superiore (W_s) a 15 °C e 1 013,25 mbar MJ/m^3			
	minimo		massimo	
	W_i	W_s	W_i	W_s
Prima famiglia				
Gruppo a	19,5	22,4	21,7	24,8
Seconda famiglia	35,2	39,1	49,6	54,7
Gruppo H	41,2	45,7	49,6	54,7
Gruppo L	35,2	39,1	40,5	44,8
Gruppo E	36,9	40,9	49,6	54,7
Terza famiglia	68,2	72,9	80,5	87,3
Gruppo B/P	68,2	72,9	80,5	87,3
Gruppo P	68,2	72,9	70,6	76,8

1.4.2 Categorie di apparecchi

In ciascun paese, tenendo conto delle condizioni locali di distribuzione del gas (composizione del gas e pressione di alimentazione), vengono commercializzate soltanto alcune delle categorie definite in 1.4.2.1, 1.4.2.2 e 1.4.2.3.

Le situazioni riguardanti la commercializzazione di queste categorie di apparecchi in ciascun paese e le pressioni di alimentazione ad essi relative sono specificate nei prospetti A.1 e A.2 (vedere anche in A.3 le categorie particolari commercializzate a livello locale e nazionale, corrispondenti ai gas ed alle pressioni di alimentazione particolari indicati nel prospetto A.4).

L'appendice B fornisce alcune indicazioni per l'ampliamento ad altre categorie.

1.4.2.1 Categoria I

Gli apparecchi della categoria I sono destinati esclusivamente all'utilizzazione di gas di una sola famiglia o di un solo gruppo.

1.4.2.1.1 Apparecchi destinati esclusivamente all'utilizzazione di gas della prima famiglia

Categoria I_{1a}: apparecchi che utilizzano esclusivamente i gas del gruppo a della prima famiglia, alla pressione di alimentazione prescritta (questa categoria non è utilizzata).

1.4.2.1.2 Apparecchi destinati esclusivamente all'utilizzazione di gas della seconda famiglia

Categoria I_{2H}: apparecchi che utilizzano esclusivamente i gas del gruppo H della seconda famiglia, alla pressione di alimentazione prescritta.

Categoria I_{2L}: apparecchi che utilizzano esclusivamente i gas del gruppo L della seconda famiglia, alla pressione di alimentazione prescritta.

Categoria I_{2E}: apparecchi che utilizzano esclusivamente i gas del gruppo E della seconda famiglia, alla pressione di alimentazione prescritta.

Categoria I_{2E+}: apparecchi che utilizzano esclusivamente i gas del gruppo E della seconda famiglia e che funzionano con una coppia di pressione senza alcun intervento sull'apparecchio. Il regolatore di pressione del gas dell'apparecchio, se presente, non è operativo nel campo tra le due pressioni normali della coppia di pressione.

1.4.2.1.3 Apparecchi destinati esclusivamente all'utilizzazione di gas della terza famiglia

Categoria $I_{3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (propano e butano) alla pressione di alimentazione prescritta.

Categoria I_{3+}: apparecchi in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (propano e butano) e che funzionano con una coppia di pressione senza alcun intervento sull'apparecchio se non l'eventuale regolazione dell'ammissione di aria primaria per la sostituzione del butano con il propano e viceversa. Non sono ammessi sull'apparecchio regolatori di pressione del gas funzionanti.

Categoria I_{3P}: apparecchi che utilizzano esclusivamente i gas del gruppo P della terza famiglia (propano) alla pressione di alimentazione prescritta.

1.4.2.2 Categoria II

Gli apparecchi della categoria II sono destinati all'utilizzazione dei gas di due famiglie.

1.4.2.2.1 Apparecchi destinati all'utilizzazione di gas della prima e della seconda famiglia

Categoria II_{1a2H}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia ed i gas del gruppo H della seconda famiglia. L'utilizzazione dei gas della prima famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{1a}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2H}.

1.4.2.2.2 Apparecchi destinati all'utilizzazione di gas della seconda e della terza famiglia

Categoria $II_{2H3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo H della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2H}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2H3+}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo H della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2H}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2H3P}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo H della seconda famiglia ed i gas del gruppo P della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2H}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2L3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo L della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2L}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2L3P}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo L della seconda famiglia ed i gas del gruppo P della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2L}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2E3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2E}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $II_{2E+3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2E+3+}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2E+3P}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas del gruppo P della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

1.4.2.3 Categoria III

Gli apparecchi della categoria III sono destinati all'utilizzazione dei gas delle tre famiglie.

Generalmente, questa categoria non viene utilizzata.

Gli apparecchi della categoria III ammessi in determinati paesi sono elencati nell'appendice A (vedere A.3).

1.4.3 Sistemi di scarico dei prodotti della combustione

I tipi di apparecchio che rientrano nel campo di applicazione della presente norma sono definiti come segue:

Tipo A

Apparecchio non destinato ad essere collegato ad un condotto né ad un dispositivo di scarico dei prodotti della combustione verso l'esterno del locale in cui è installato.

Questi apparecchi devono essere installati con una ventilazione sufficiente da impedire la formazione di concentrazioni inaccettabili di sostanze nocive alla salute nel locale in cui sono installati.

Questo requisito deve essere specificato nelle istruzioni per l'installazione.

Tipo B

Apparecchio destinato ad essere collegato ad un condotto di scarico dei prodotti della combustione verso l'esterno del locale, con prelievo diretto dell'aria comburente dal locale in cui l'apparecchio è installato.

Tipo B_1: apparecchio del tipo B munito di dispositivo rompitiraggio antivento nel circuito dei prodotti della combustione.

Tipo B_{11}: apparecchio del tipo B_1 a tiraggio naturale.

Gli apparecchi del tipo B_{11} muniti di dispositivo di controllo dello scarico dei prodotti della combustione, sono identificati da un indice complementare "BS" (tipo B_{11BS}).

Gli apparecchi del tipo B_2 non muniti di dispositivo rompitiraggio antivento nel circuito dei prodotti della combustione, non rientrano nel campo di applicazione della presente norma.

Nota Sostituire in tutto il testo "tipo B_1" con "tipi B_{11} e B_{11BS}".

2 Caratteristiche costruttive

2.1 Generalità

Aggiungere il paragrafo seguente:

Se non altrimenti specificato, le caratteristiche costruttive devono essere verificate con esame dell'apparecchio e della documentazione tecnica.

2.1.1 Adattamento ai diversi gas

Sostituire il punto 2.1.1 con il testo seguente:

Tenendo in considerazione le definizioni di cui in 1.3.2, 1.3.3 e 1.4, si riportano di seguito per ciascuna categoria, le uniche operazioni ammesse per passare da un gas di un gruppo o di una famiglia ad un gas di un altro gruppo o di un'altra famiglia e/o per adattarsi alle diverse pressioni di distribuzione di un gas.

Si raccomanda che sia possibile eseguire queste operazioni senza dover scollegare l'apparecchio.

2.1.1.1 Categoria I

- Categorie I_{2H}, I_{2L}, I_{2E} e I_{2E+}: nessun intervento sull'apparecchio;
- Categoria $I_{3B/P}$: nessun intervento sull'apparecchio;
- Categoria I_{3+}: sostituzione di iniettori o diaframmi, ma soltanto per passare da una coppia di pressione ad un'altra (per esempio: 28-30/37 mbar ⇔ 50/67 mbar). Regolazione dell'ammissione di aria primaria per passare da una coppia di pressione ad un'altra oppure per passare da una pressione ad un'altra all'interno della stessa coppia di pressione.
- Categoria I_{3P}: nessun intervento sull'apparecchio salvo, per cambiamento di pressione, sostituzione degli iniettori, regolazione di portata del gas.

2.1.1.2 Categoria II

2.1.1.2.1 Categorie di apparecchi destinati all'utilizzazione di gas della prima e della seconda famiglia

- sostituzione di iniettori o diaframmi;
- regolazione di portata del gas per i gas della prima famiglia;
- regolazione dell'ammissione di aria primaria;
- sostituzione completa delle spie o solo di alcune parti di esse;
- regolazione della pressione a valle del regolatore, oppure messa fuori servizio del regolatore di pressione in accordo con 2.2.2.3;
- messa fuori servizio dei dispositivi di preregolazione di portata del gas per i gas della seconda famiglia.

Queste regolazioni sono ammesse soltanto per passare da un gas della prima famiglia ad un gas della seconda famiglia o viceversa.

2.1.1.2.2 Categorie di apparecchi destinati all'utilizzazione di gas della seconda e della terza famiglia

- sostituzione di iniettori o diaframmi;
- regolazione dell'ammissione di aria primaria;
- regolazione della pressione a valle del regolatore, oppure messa fuori servizio del regolatore di pressione in accordo con 2.2.2.3.

Queste operazioni di regolazione o sostituzione di parti sono ammesse:

- per passare da un gas di una famiglia ad un gas di un'altra famiglia;
- all'interno della terza famiglia, per passare da una coppia di pressione butano-propano ad un'altra coppia (per esempio: 28-30/37 mbar ⇔ 50/67 mbar).

Per i gas della terza famiglia, quando si passa da un gas all'altro all'interno di una coppia di pressione, è ammessa soltanto la regolazione dell'ammissione di aria primaria.

2.1.1.3 Categoria III

Le operazioni di regolazione o di sostituzione di parti ammesse per passare da un gas di una famiglia ad un gas di un'altra famiglia oppure per passare da una coppia di pressione butano/propano ad un'altra coppia sono le seguenti:

- sostituzione degli iniettori o dei diaframmi;
- regolazione di portata del gas per i gas della prima famiglia;
- regolazione dell'ammissione di aria primaria;
- sostituzione completa delle spie o solo di alcune parti di esse;
- regolazione della pressione a valle del regolatore, oppure messa fuori servizio del regolatore di pressione in accordo con 2.2.2.3;
- messa fuori servizio dei dispositivi di preregolazione di portata del gas per i gas della terza famiglia.

Per i gas della terza famiglia, quando si passa da un gas all'altro all'interno della stessa coppia di pressione, è ammessa soltanto la regolazione dell'ammissione di aria primaria.

2.1.2 Materiali e metodi di costruzione

Sostituire il primo paragrafo con il testo seguente:

La qualità e lo spessore dei materiali utilizzati per la costruzione degli apparecchi devono essere tali per cui le caratteristiche costruttive e di funzionamento degli stessi non si alterino con l'uso. In particolare, tutti gli elementi dell'apparecchio, installati secondo le istruzioni e la prassi comunemente accettate, devono resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche e termiche a cui possono essere sottoposti durante il funzionamento: in particolare

- la condensa prodotta all'accensione e/o durante il funzionamento dell'apparecchio non deve influire sulla sicurezza;
- un'eventuale corrosione non deve causare difetti che possano influire sulla sicurezza.

Inoltre, tutti gli elementi devono essere costruiti e assemblati in modo che le caratteristiche costruttive, attinenti alla sicurezza dell'apparecchio, non si alterino per tutta la durata di utilizzazione in condizioni normali di installazione e manutenzione.

Tutte le parti pressurizzate dell'apparecchio devono essere progettate e costruite in modo da poter resistere alle sollecitazioni termiche e meccaniche a cui vengono sottoposte, senza pregiudizio per la sicurezza.

Per la costruzione dell'apparecchio non devono essere utilizzati materiali contenenti amianto.

Le leghe di zinco possono essere utilizzate a contatto con il gas solo se di qualità Zn Al_4 come specificato nella ISO 301:1981 e se non è previsto che le parti vengano esposte ad una temperatura maggiore di 80 °C, nelle condizioni di cui in 4.6. Per i raccordi principali di entrata e di uscita dei rubinetti, sono ammesse solo filettature esterne come specificato nella ISO 228-1:1982 se questi raccordi sono di lega di zinco.

2.1.4 Collegamento del gas

Aggiungere alla fine del terzo paragrafo:

I tipi di collegamento utilizzati nei diversi paesi sono specificati nell'appendice A.5 (prospetto A.5).

2.1.6.2 Apparecchi destinati ad essere collegati ad un condotto di scarico dei prodotti della combustione (tipi B_{11} e tipo B_{B11BS})

Sostituire il terzo paragrafo con il testo seguente:

Il diametro deve essere maggiore o uguale ai valori indicati nell'appendice A.6 (prospetto A.6).

Aggiungere il paragrafo seguente:

2.1.6.3 Dispositivo di controllo dello scarico dei prodotti della combustione per gli apparecchi di tipo B_{11BS}

Il dispositivo di controllo deve essere parte integrante dell'apparecchio del tipo B_{11BS}. Esso deve essere resistente alle sollecitazioni termiche, meccaniche e chimiche derivanti dall'uso normale o normalmente prevedibile.

Il dispositivo di controllo non deve poter essere regolato. Eventuali componenti di regolazione devono essere sigillati dal costruttore.

Il dispositivo di controllo non deve poter essere smontato senza l'ausilio di un utensile.

Sostituire il punto 2.1.8 con il testo seguente:

2.1.8 Energia ausiliaria

Se l'apparecchio è progettato per essere alimentato con energia ausiliaria (energia elettrica, fluido in pressione, ecc.), esso deve essere progettato in modo che non possano insorgere situazioni pericolose

- in caso di normale fluttuazione dell'energia ausiliaria (- 15%/ + 10%): l'apparecchio deve continuare a funzionare in modo sicuro;
- in caso di fluttuazione anormale dell'energia ausiliaria (non compresa nell'intervallo - 15%/ + 10%): l'apparecchio deve continuare a funzionare in modo sicuro oppure mettersi in attesa di sicurezza;
- se la mancanza di energia ausiliaria fa sì che l'apparecchio si metta in sicurezza: il ripristino dell'energia ausiliaria non deve costituire un pericolo.

L'equipaggiamento elettrico dell'apparecchio deve essere conforme ai requisiti della EN 60335-1 ad esso relativi, con le seguenti eccezioni.

La protezione contro le scosse elettriche non è necessaria per i dispositivi di accensione ad alta tensione se l'energia di ogni impulso, il numero di impulsi e l'intervallo tra gli impulsi sono conformi ai limiti fissati dal CEN/TC 58 in collaborazione con il CENELEC.

Se i dispositivi di controllo e di regolazione automatici fanno parte dell'equipaggiamento elettrico, la loro sicurezza deve essere conforme ai requisiti della IEC 730-2-1 ad essi relativi.

Se l'apparecchio è munito di componenti o sistemi elettronici con funzione di sicurezza, questi devono essere conformi ai requisiti ad essi relativi della EN 60730-2-1, tipo 2 - Dispositivi di controllo - tenendo conto dei livelli di immunità e di compatibilità elettromagnetica specificati nella EN 298:1992.

2.2 Requisiti particolari per i componenti del circuito gas

Aggiungere il paragrafo seguente:

Tutte le parti dell'apparecchio installate o regolate dal costruttore o dal suo agente, e non destinate ad essere regolate dall'utilizzatore o dall'installatore, devono essere protette opportunamente. A questo scopo, è possibile utilizzare della pittura a condizione che resista alla temperatura a cui viene sottoposta durante il normale funzionamento dell'apparecchio.

2.2.2.3 Regolatore di pressione del gas

Eliminare il primo paragrafo - Sostituire il secondo paragrafo con il testo seguente:

La presenza del regolatore di pressione è facoltativa per tutte le categorie di apparecchi.

Tuttavia, un regolatore di pressione del gas destinato a funzionare con una coppia di pressione deve essere regolato, oppure deve poter essere regolato in modo da non poter funzionare tra le due pressioni normali.

2.2.2.4 Dispositivi di regolazione e limitatori di surriscaldamento

Aggiungere i seguenti paragrafi al termine del testo:

I dispositivi di sicurezza possono agire sullo stesso elemento sensibile del dispositivo di sorveglianza di fiamma.

La sicurezza dell'apparecchio non deve essere compromessa in caso di guasto di un qualsiasi elemento del sistema di sicurezza.

2.2.3 Bruciatori

Sostituire il quinto paragrafo con il testo seguente:

I dispositivi di preregolazione dell'ammissione di aria primaria sono vietati per gli apparecchi delle categorie I_{2H}, I_{2E}, I_{2E+}, I_{2L} e I_{3P} e facoltativi in tutti gli altri casi.

2.2.4 Dispositivi di preregolazione di portata del gas

Sostituire i primi tre paragrafi con il testo seguente:

Gli apparecchi delle categorie I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}, $I_{3B/P}$, I_{3+}, I_{3P}, $II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}, II_{2H3P}, $II_{2L3B/P}$, II_{2L3P}, $II_{2E3B/P}$, $II_{2E+3B/P}$, II_{2E+3+}, II_{2E+3P} non devono essere muniti di dispositivi di preregolazione di portata del gas. Per gli apparecchi delle altre categorie, la presenza di un dispositivo di preregolazione di portata del gas è facoltativa. Per gli apparecchi della categoria II_{1a2H}, deve essere possibile sigillare questi regolatori di portata in posizione di apertura totale nel caso in cui tali apparecchi siano alimentati con un gas della seconda famiglia.

Un dispositivo di preregolazione di portata del gas ad azione continua regolato, bloccato e sigillato dal costruttore o dal suo agente e che, secondo le istruzioni di installazione non deve essere regolato al momento dell'installazione, è considerato inesistente.

I requisiti specifici riguardanti la presenza di dispositivi di preregolazione per gli apparecchi della categoria III sono specificati nell'appendice A (vedere A.3).

3 Caratteristiche di funzionamento

3.3.1 Portata termica nominale

Sostituire il punto 3.3.1 con il testo seguente:

Le prescrizioni seguenti si applicano a ciascun bruciatore o gruppo di bruciatori comandato dallo stesso dispositivo di ammissione di gas (per esempio rubinetto, elettrovalvola):

a) per gli apparecchi senza dispositivo di preregolazione di portata del gas e senza regolatore di pressione del gas, la portata termica ottenuta alla pressione normale di prova nelle condizioni di prova definite in 4.3.1, deve essere uguale alla portata termica nominale con tolleranza ± 5%;
b) per gli apparecchi con dispositivi di preregolazione di portata del gas e senza regolatore di pressione del gas, la portata termica ottenuta dopo azionamento dei dispositivi di preregolazione deve:
    1) nelle condizioni di prova n° 1 di cui in 4.3.1.3, essere maggiore o uguale alla portata termica nominale;
    2) nelle condizioni di prova n° 2 di cui in 4.3.1.3, essere minore o uguale alla portata termica nominale;
c) per gli apparecchi con regolatore di pressione del gas, devono essere soddisfatte le condizioni di cui in 3.5.3.

3.4.2 Temperatura delle superfici e dei dispositivi di azionamento

Sostituire il titolo con "Temperature limite".

3.4.3.1 Influenza delle condizioni di alimentazione

Sostituire la prima frase del primo paragrafo con:

Nelle condizioni descritte in 4.4.3.1 e in aria calma, l'accensione, la riaccensione e l'interaccensione devono essere garantite in modo corretto e rapido (prove n° 1 e 2).

3.4.3.2 Influenza del vento

Eliminare il terzo punto dell'elenco (riguardante gli apparecchi del tipo B_1).

Introdurre il nuovo punto 3.4.3.3 seguente:

3.4.3.3 Requisiti particolari per gli apparecchi dei tipi B_{11} e B_{11BS}

3.4.3.3.1 Resistenza alle condizioni di tiraggio discendente

Le fiamme del bruciatore principale e dell'eventuale spia di un apparecchio dei tipi B_{11} o B_{11BS} devono rimanere stabili nelle condizioni di prova di cui in 4.4.3.3.1.

3.4.3.3.2 Dispositivo di controllo dello scarico dei prodotti della combustione degli apparecchi di tipo B_{11BS}

Se azionato nelle condizioni di prova di cui in 4.4.3.3.2, il dispositivo deve interrompere l'alimentazione di gas, con o senza blocco.

Il dispositivo di controllo deve interrompere l'alimentazione di gas almeno al bruciatore principale.

Inoltre, nelle condizioni di cui in 4.4.3.3.2.2 e 4.4.3.3.2.3, l'arresto provocato dal dispositivo di controllo dello scarico dei prodotti della combustione a causa di un guasto deve avvenire, a seconda dell'ostruzione, entro i tempi indicati nel prospetto 2.

prospetto 2 **Tempi massimi di arresto in funzione dell'ostruzione**

Grado di ostruzione	Tempo massimo di arresto min
totale	2
parziale	8

Quando l'arresto avviene senza blocco, la rimessa in servizio automatica deve essere possibile soltanto dopo un tempo di inerzia minimo di 10 min, con il condotto di scarico ostruito. Il costruttore deve indicare nelle istruzioni tecniche il tempo di inerzia effettivo per l'apparecchio.

3.4.3.3 Influenza reciproca dei bruciatori *diventa* 3.4.3.4 *e il testo è sostituito da:*

Nelle condizioni descritte in 4.4.3.3, l'accensione, la riaccensione, l'interaccensione e la stabilità della fiamma non devono essere influenzate dal funzionamento di altri bruciatori che possono essere in funzione contemporaneamente al bruciatore considerato.

Inoltre, dovrà essere opportunamente modificata la numerazione dei prospetti successivi.

3.5.1 Dispositivo di sorveglianza di fiamma

Aggiungere il paragrafo seguente:

In caso di riaccensione, il dispositivo di accensione deve essere rimesso in funzione delicatamente e intervenire entro un tempo massimo di 5 s dopo la scomparsa del segnale di fiamma.

3.6 Combustione

Sostituire il punto 3.6 con il testo seguente:

Il contenuto di CO nei prodotti della combustione privi di aria e di vapore acqueo non deve essere maggiore di

- 0,10% quando l'apparecchio è alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 4.6.2;
- 0,20% quando l'apparecchio è alimentato con il gas limite di combustione incompleta nelle condizioni di cui in 4.6.2 e per gli apparecchi dei tipi B_{11} e B_{11BS} quando questi vengono sottoposti a prova nelle condizioni di cui in 4.6.3.

Inoltre, quando l'apparecchio è alimentato nelle condizioni di cui in 4.6.4 con il gas limite di formazione di fuliggine corrispondente alla sua categoria, non è ammessa la formazione di depositi di carbonio sui recipienti e sulle pareti vicino alle fiamme. Si ammette tuttavia la comparsa di punte gialle.

Aggiungere il punto 3.7.3 come segue:

3.7.3 Parti sottoposte a pressione

3.7.3.1 Resistenza alla pressione del fluido termovettore

Gli apparecchi destinati a funzionare a pressione maggiore della pressione atmosferica, devono essere muniti di un dispositivo di sicurezza che consenta lo scarico di qualsiasi pressione maggiore di 1,2 volte la pressione di esercizio. Inoltre, tutte le parti sottoposte a pressione dell'apparecchio devono resistere, senza deformazione permanente, ad una pressione di prova di 1,3 volte maggiore della pressione di esercizio, nelle condizioni di prova di cui in 4.7.3.

3.7.3.2 Mancanza di fluido termovettore

Gli apparecchi che utilizzano fluidi termovettori devono essere muniti di un dispositivo di controllo del livello del fluido termovettore per evitare un eventuale surriscaldamento dovuto alla mancanza di tale fluido.

La sicurezza dell'apparecchio non deve essere compromessa in seguito al guasto di un qualsiasi elemento del sistema di controllo.

4 Metodi di prova

4.1 Generalità

Sostituire il testo dei punti 4.1.1 e 4.1.2 con il testo seguente:

4.1.1 Caratteristiche dei gas di prova

A seconda della categoria di appartenenza dell'apparecchio (vedere 1.4.2), i bruciatori vengono sottoposti a prova con i gas indicati nel prospetto 3.

prospetto 3 **Gas di prova corrispondenti alle categorie di apparecchi[1), 2)]**

Categoria	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine
I_{2H}	G 20	G 21	G 222	G 23	G 21
I_{2L}	G 25	G 26	G 25	G 27	G 26
I_{2E}, I_{2E+}	G 20	G 21	G 222	G 231	G 21
$I_{3B/P}$, I_{3+}	G 30	G 30	G 32	G 31	G 30
I_{3P}	G 31	G 31	G 32	G 31	G 31
II_{1a2H}	G 110, G 20	G 21	G 112	G 23	G 21
$II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 30
II_{2H3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 31
$II_{2L3B/P}$	G 25, G 30	G 26	G 32	G 27, G 31	G 30
II_{2L3P}	G 25, G 31	G 26	G 32	G 27, G 31	G 31
$II_{2E3B/P}$, $II_{2E+3B/P}$, II_{2E+3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 30
II_{2E+3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 31

1) Per i gas di prova corrispondenti alle categorie commercializzate a livello nazionale o locale, si rimanda al prospetto A.3.
2) Le prove con i gas limite vengono eseguite con l'iniettore e la regolazione corrispondente al gas di riferimento del gruppo a cui appartiene il gas limite utilizzato per la prova.

La composizione e le principali caratteristiche dei diversi gas corrispondenti alle famiglie o ai gruppi di gas sono indicate nel prospetto 4.

I valori indicati nel prospetto 4, misurati ed espressi a 15 °C, sono tratti dalla ISO/DIS 6976:1992.

prospetto 4 **Caratteristiche dei gas di prova[1)] - Gas secco a 15 °C e 1 013,25 mbar**

Famiglia e gruppo di gas	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d
Gas della prima famiglia[2)]								
Gruppo a	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta, di distacco di fiamma e di formazione di fuliggine	G 110	CH_4 = 26 H_2 = 50 N_2 = 24	21,76	13,95	24,75	15,87	0,411
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 112	CH_4 = 17 H_2 = 59 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367
Gas della seconda famiglia[2)]								
Gruppo H	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 23	CH_4 = 92,5 N_2 = 7,5	41,11	31,46	45,66	34,95	0,586
Guppo L	Gas di riferimento e gas limite di ritorno di fiamma	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678
	Gas limite di distacco di fiamma	G 27	CH_4 = 82 N_2 = 18	35,17	27,89	39,06	30,98	0,629
Gruppo E	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617
Gas della terza famiglia[3)]								
Terza famiglia e gruppi 3B/P e 3B	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 30	n-C_4H_{10} = 50 i-C_4H_{10} = 50	80,58	116,09	87,33	125,81	2,075
	Gas limite di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476
Gruppo 3P	Gas di riferimento, gas limite di combustione incompleta, di formazione di fuliggine e di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476

1) Per i gas utilizzati a livello locale, vedere A.3.
2) Per gli altri gruppi, vedere A.3.
3) Vedere anche prospetto 5.

Nota Il potere calorifico dei gas di prova della terza famiglia, espresso in MJ/m³ nel prospetto 4, può anche essere espresso in MJ/kg, gas secco, come indicato nel prospetto 5.

prospetto 5 **Potere calorifico dei gas di prova della terza famiglia**

Megajoule al kilogrammo

Designazione del gas di prova	H_i	H_s
G 30	45,65	49,47
G 31	46,34	50,37
G 32	45,77	48,94

4.1.2 Preparazione dei gas di prova

Le composizioni dei gas utilizzati per le prove devono avvicinarsi il più possibile a quelle riportate nel prospetto 4. Per preparare questi gas si devono osservare le seguenti prescrizioni:

- l'indice di Wobbe del gas deve avere un'approssimazione del ± 2% rispetto al valore indicato nel prospetto per il gas di prova corrispondente (questa tolleranza comprende gli errori degli apparecchi di misurazione);
- i gas utilizzati per preparare le miscele devono avere almeno il seguente grado di purezza:

azoto	N_2	99%	
idrogeno	H_2	99%	
metano	CH_4	95%	con un contenuto totale di idrogeno, ossido di carbonio e ossigeno minore dell'1% e un contenuto totale di azoto e anidride carbonica minore del 2%
propilene	C_3H_6	95%	
propano	C_3H_8	95%	
butano	C_4H_{10}	95%	

Tuttavia, queste condizioni non sono obbligatorie per tutti i componenti se la miscela finale presenta una composizione identica a quella di una miscela preparata a partire dai componenti corrispondenti alle condizioni precedenti. Per preparare una miscela, si può quindi partire da un gas che già contiene, in proporzioni adeguate, più componenti della miscela finale.

Tuttavia, per i gas della seconda famiglia:

- per le prove effettuate con i gas di riferimento G 20 o G 25, si può utilizzare un gas appartenente rispettivamente al gruppo H, al gruppo L o al gruppo E, anche se la composizione non è conforme alle condizioni precedenti, purché dopo un'eventuale aggiunta di propano o di azoto, a seconda dei casi, la miscela finale abbia un indice di Wobbe pari al valore indicato nel prospetto per il gas di riferimento corrispondente con una tolleranza ± 2%;
- per preparare i gas limite, prendere come gas di base al posto del metano
  1) per i gas limite G 21, G 222, G 23: un gas naturale del gruppo H;
  2) per i gas limite G 27 e G 231: un gas naturale dei gruppi H, L oppure E;
  3) per il gas limite G 26: un gas naturale del gruppo L.

In tutti i casi, la miscela finale ottenuta aggiungendo propano o azoto deve avere un indice di Wobbe pari al valore indicato nel prospetto 4 con una tolleranza ± 2% ed il contenuto di idrogeno di questa miscela finale deve essere quello indicato nel prospetto 4.

4.1.4 Pressioni di prova

Sostituire il punto 4.1.4 con il testo seguente:

I valori delle pressioni di prova, cioè delle pressioni statiche necessarie sul raccordo di alimentazione del gas dell'apparecchio in funzione, sono indicati nel prospetto 6.

prospetto 6 **Pressioni di prova**

Pressioni in millibar

Categoria di apparecchi aventi come indice	Gas di prova	p_n	p_{min}	p_{max}
Gas della prima famiglia: 1a	G 110 G 112	8	6	15
Gas della seconda famiglia: 2H	G 20, G 21, G 222, G 23	20	17	25
Gas della seconda famiglia: 2L	G 25, G 26, G 27	25	20	30
Gas della seconda famiglia: 2E	G 20, G 21, G 222, G 231	20	17	25
Gas della terza famiglia: 3B/P	G 30, G 31, G 32	29[2)]	25	35
	G 30, G 31, G 32	50	42,5	57,5
Gas della terza famiglia: 3P	G 31, G 32	37	25	45
	G 31, G 32	50	42,5	57,5
Gas della seconda famiglia: 2E+	G 20, G 21, G 222	20	17[3)]	25
	G 231	25[4)]	17[3)]	30
Gas della terza famiglia: 3+ (coppia 28-30/37)	G 30	29[1)]	20	35
	G 31, G 32	37	25	45
Gas della terza famiglia: 3+ (coppia 50/67)	G 30	50	42,5	57,5
	G 31, G 32	67	50	80
Gas della terza famiglia: 3+ (coppia 112/148)	G 30	112	60	140
	G 31, G 32	148	100	180

1) Per le pressioni corrispondenti a gas distribuiti a livello nazionale o locale, vedere prospetto A.4.1.
2) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati senza regolazione alle pressioni di alimentazione specificate comprese tra 28 mbar e 30 mbar.
3) Vedere A.4.3.
4) Questa pressione corrisponde all'uso di gas con indice di Wobbe basso, ma a questa pressione non viene eseguita alcuna prova.

4.3.1.1 Calcolo della portata termica nominale

Sostituire il punto 4.3.1.1 con:

a) Durante la prova di verifica di portata termica, vengono utilizzate le seguenti formule per determinare la portata termica corretta Q_c che sarebbe stata ottenuta se la prova fosse stata effettuata nelle condizioni di prova di riferimento (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar).

- Se si misura la portata in volume di gas, V:

$$Q_c = H_i \times \frac{10^3}{3\,600} \times V \sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p}{1\,013{,}25} \times \frac{p_a + p}{1\,013{,}25} \times \frac{288{,}15}{273{,}15 + t_g} \times \frac{d}{d_r}}$$

da cui:

$$Q_c = \frac{H_i \times V}{214{,}9} \sqrt{\frac{(1\,013{,}25 + p)\,(p_a + p)}{273{,}15 + t_g} \times \frac{d}{d_r}}$$

- Se si misura la portata in massa di gas, M:

$$Q_c = H_i \times \frac{10^3}{3\,600} \times M \sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p}{p_a + p} \times \frac{273{,}15 + t_g}{288{,}15} \times \frac{d_r}{d}}$$

da cui:

$$Q_c = \frac{H_i \times M}{61{,}1} \sqrt{\frac{(1\,013{,}25 + p)\ (273{,}15 + t_g)}{p_a + p} \times \frac{d_r}{d}}$$

dove:

- Q_c è la portata termica nominale corretta rispetto al potere calorifico inferiore, in kilowatt;
- M è la portata in massa misurata, in kilogrammi all'ora;
- V è la portata in volume misurata nelle condizioni di umidità, temperatura e pressione al contatore, in metri cubi all'ora;
- H_1 è il potere calorifico inferiore del gas di riferimento secco, rispetto all'unità di massa ed espresso in megajoule al kilogrammo, oppure rispetto all'unità di volume ed espresso in megajoule al metro cubo;
- p_a è la pressione atmosferica al momento della prova, in millibar;
- p è la pressione di alimentazione del gas, in millibar;
- t_g è la temperatura del gas all'entrata dell'apparecchio, in gradi Celsius;
- d è la densità del gas secco di prova rispetto all'aria secca;
- d_r è la densità del gas di riferimento rispetto all'aria secca.

Se per misurare la portata in volume viene utilizzato un contatore ad acqua, può rendersi necessaria una correzione della densità del gas per tenere conto del contenuto di umidità dello stesso. Il valore d deve quindi essere sostituito da d_h, che è dato dalla formula seguente:

$$d_h = \frac{d\,(p_a + p - p_s) + 0{,}622\,p_s}{p_a + p}$$

dove:

- p_s è la tensione di vapore acqueo alla temperatura t_g, in millibar.

La tensione di vapore acqueo può essere posta uguale a:

$$p_s = \exp\left(21{,}094 - \frac{5\,262}{273{,}15 + t_g}\right)$$

Nota Nel caso dei gas della seconda famiglia, questa correzione è trascurabile.

b) La portata termica Q effettivamente ottenuta durante una prova è data da una delle due espressioni seguenti:

- se si misura la portata in volume: $Q = 0{,}278 \times V_r \times H_i$

oppure

- se si misura la portata in massa: $Q = 0{,}278 \times M \times H_i$

dove:

- V_r è la portata in volume ottenuta nelle condizioni di riferimento (15 °C, 1 013,25 mbar), espressa in metri cubi all'ora di gas secco;
- M è la portata in massa ottenuta, espressa in kilogrammi all'ora di gas secco;
- H_i è il potere calorifico inferiore del gas utilizzato (gas secco) relativo all'unità di massa ed espresso in megajoule al kilogrammo, oppure relativo all'unità di volume ed espresso in megajoule al metro cubo.

4.4.2 Temperatura delle superfici e dei dispositivi di azionamento

Modificare il titolo in "Temperature limite".

Aggiungere al primo paragrafo:

Le temperature devono essere misurate con un metodo che consenta di ottenere risultati con una tolleranza di:

- per la temperatura ambiente ± 1 K;
- per le temperature di superficie ± 5 K.

4.4.3.1 Influenza delle condizioni di alimentazione

Correggere il primo paragrafo come segue:

"… alla pressione normale di prova, in modo da ottenere la portata nominale, ± 5% (vedere 4.3); per ogni gas …"

4.4.3.2 Influenza del vento

Sostituire il primo paragrafo con:

Vengono eseguite le seguenti prove:

4.4.3.2.4 Prova di manovra della porta

Sostituire il punto 4.4.3.2.4 con il testo seguente:

Per i forni e gli armadi caldi, occorre verificare che il normale movimento delle porte non modifichi la stabilità della fiamma, anche quando l'apparecchio funziona alla portata termica minima.

Sostituire il punto 4.4.3.2.5 con il nuovo testo seguente:

4.4.3.3 Prove specifiche per gli apparecchi dei tipi B_{11} e B_{11BS}

4.4.3.3.1 Prova con corrente d'aria discendente

Per gli apparecchi dei tipi B_{11} e B_{11BS}, viene studiato l'effetto di una corrente d'aria discendente nelle condizioni di cui in 4.6.3.

4.4.3.3.2 Dispositivo di controllo dello scarico dei prodotti della combustione per gli apparecchi del tipo B_{11BS}

4.4.3.3.2.1 Prove di funzionamento

La temperatura ambiente deve essere minore di 25 °C.

La prova viene effettuata con uno dei gas di riferimento della categoria alla quale appartiene l'apparecchio.

L'apparecchio viene sottoposto a prova alla portata termica nominale.

L'apparecchio viene munito di un camino telescopico di prova ($L \leq 0{,}50$ m), avente il diametro minore (D) entro la gamma indicata dal costruttore.

Il riflusso si determina utilizzando una piastra a punto di rugiada. Tuttavia, in casi dubbi, il limite di riflusso si determina mediante una sonda di prelievo collegata ad un analizzatore di CO_2 a risposta rapida, che permetta di rilevare contenuti dell'ordine dello 0,1%.

4.4.3.3.2.2 Arresto con ostruzione totale

L'apparecchio viene sottoposto a prova alle condizioni di cui in 4.4.3.3.2.1 alla portata termica nominale con $L = 0{,}50$ m.

Quando l'apparecchio ha raggiunto le condizioni di regime, il camino di prova viene ostruito completamente (vedere figura 8). Viene misurato il tempo che intercorre tra l'ostruzione del condotto e l'arresto.

Per gli apparecchi senza blocco, viene misurato il tempo che intercorre tra l'arresto e il ripristino dell'alimentazione del gas al bruciatore principale, sempre con ostruzione totale.

4.4.3.3.2.3 Arresto con ostruzione parziale

Si lascia che l'apparecchio raggiunga le condizioni di regime secondo quanto specificato in 4.4.3.3.2.1 alla portata termica nominale.

Prima di posizionare la piastra di ostruzione, ridurre gradualmente la lunghezza del condotto fino al limite di inizio riflusso.

Se il dispositivo agisce prima che sia stata raggiunta questa lunghezza, si ritiene soddisfatto il requisito di cui in 3.4.3.3.2. In caso contrario, il camino di prova viene coperto con una piastra di ostruzione munita di un'apertura circolare concentrica la cui apertura libera sia uguale a 0,6 volte il diametro interno del camino di prova, nella sua estremità superiore (vedere figura 8).

Si misura il tempo che intercorre tra il posizionamento della piastra e l'arresto.

Tuttavia, se il costruttore indica per questa prova un'altezza minima del camino (che deve essere minore di 50 cm), la prova viene effettuata con un camino di prova avente questa altezza.

4.4.3.3 Influenza reciproca dei bruciatori, *modificare la numerazione in* 4.4.3.4

4.6 Combustione

4.6.1 Generalità

Correggere il testo a partire dal sesto paragrafo come segue:

Il contenuto di CO riferito ai prodotti della combustione privi d'aria e di vapore acqueo (combustione neutra) si calcola con la formula seguente

$$CO = (CO)_M \times \frac{(CO_2)_N}{(CO_2)_M}$$

dove:

CO — è il contenuto di ossido di carbonio dei prodotti della combustione privi d'aria e di vapore acqueo, in per cento;

$(CO_2)_N$ — è il contenuto massimo di anidride carbonica dei prodotti della combustione del gas considerato, privi d'aria e di vapore acqueo, in per cento;

$(CO)_M$ e $(CO_2)_M$ — sono le concentrazioni misurate nei campioni prelevati durante la prova di combustione, espresse entrambe in per cento.

Il contenuto percentuale di $(CO_2)_N$ dei gas di prova è indicato nel prospetto 7 (vedere anche A.4.5).

prospetto 7 **Contenuto percentuale di CO_2 (prodotti della combustione secchi e privi di aria)**

Designazione del gas	G 110	G 20	G 21	G 23	G 25	G 26	G 27	G 30	G 31
$(CO_2)_N$	7,6	11,7	12,2	11,6	11,5	11,9	11,7	14,0	13,7

Il contenuto percentuale di CO riferito ai prodotti della combustione privi d'aria e di vapore acqueo può anche essere calcolato con la formula.

$$CO = \frac{21}{21 - (O_2)_M} \times (CO)_M$$

dove:

$(CO)_M$ e $(O_2)_M$ — sono le concentrazioni misurate di ossido di carbonio e di ossigeno nei campioni prelevati durante la prova di combustione, espresse entrambe in per cento.

Si raccomanda l'impiego di questa formula quando essa permette di ottenere un'accuratezza maggiore di quella data dalla formula basata sul contenuto di CO_2.

Sostituire il punto 4.6.3 con il seguente:

4.6.3 Prove specifiche per gli apparecchi dei tipi B_{11} e B_{11BS}

Le prove vengono eseguite alla portata termica nominale con il gas di riferimento con l'indice di Wobbe più elevato della categoria.

L'apparecchio viene munito di un camino avente altezza non maggiore di 50 cm e di diametro massimo indicato dal costruttore.

Una prima prova viene effettuata con il camino ostruito.

Una seconda prova viene effettuata applicando al livello superiore del camino (vedere figura 2) una corrente d'aria discendente continua di 3 m/s.

Devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 3.6.

Se il dispositivo di controllo dei prodotti della combustione interrompe il funzionamento dell'apparecchio prima della misurazione di CO, il requisito è soddisfatto.

4.6.4 Prova con il gas limite di formazione di fuliggine

Sostituire il punto 4.6.4 con il testo seguente:

I bruciatori vengono regolati con il gas limite di formazione di fuliggine con il quale devono funzionare e si verificano le specifiche di cui in 3.6, secondo paragrafo.

Introdurre il punto 4.7.3 come segue:

4.7.3 Parti pressurizzate

La verifica delle prescrizioni di cui in 3.7.3 viene effettuata nelle seguenti condizioni:

a) con l'apparecchio in funzione alla sua portata termica nominale, ed il dispositivo o i dispositivi di controllo della pressione di esercizio disattivato/i, il dispositivo di sicurezza sensibile alla pressione deve intervenire in modo da impedire che la pressione interna superi di oltre il 20% la pressione di esercizio;

b) con tutti gli orifizi sigillati e il/i dispositivo/i di sicurezza sensibile/i alla pressione disattivato/i, le parti in pressione dell'apparecchio vengono sottoposte a pressione idrostatica pari a 1,3 volte la pressione di esercizio per 30 min.

Per generare la pressione idrostatica richiesta si possono utilizzare altri mezzi, oltre l'acqua.

6 Marcatura

6.1.1 Targa

Sostituire la nota con il seguente alinea:

- le informazioni relative all'equipaggiamento elettrico, in particolare la natura e la tensione della corrente utilizzata.

6.1.2 Indicazione della regolazione iniziale

Correggere il titolo in "Indicazione della regolazione".

Aggiungere il paragrafo di 6.1.3 in 6.1.2.

6.1.3 Etichetta

Sostituire il titolo con "Avvertenza".

Creare un nuovo paragrafo come segue:

Inoltre, tutti gli apparecchi devono riportare la seguente avvertenza in modo leggibile e visibile per l'installatore e per l'utilizzatore:

"Questo apparecchio deve essere installato conformemente alle prescrizioni in vigore e utilizzato soltanto in un locale ben ventilato. Leggere le istruzioni prima di installare e utilizzare questo apparecchio".

Inserire il nuovo punto 6.3 come segue:

6.3 Imballaggio

L'eventuale imballaggio deve indicare il tipo di gas e la pressione di alimentazione per la quale l'apparecchio è stato regolato. L'imballaggio deve anche recare l'avvertenza seguente:

"Questo apparecchio deve essere installato conformemente alle prescrizioni in vigore e utilizzato soltanto in un locale ben ventilato. Leggere le istruzioni prima di installare e utilizzare questo apparecchio".

6.2.1 Istruzioni per l'uso e la manutenzione

Aggiungere al quarto alinea dell'elenco:

Per gli apparecchi del tipo B_{11BS}, indicano che il dispositivo interrompe l'alimentazione di gas al bruciatore in caso di anormalità nell'evacuazione dei prodotti della combustione, descrivono la procedura di riaccensione e raccomandano di rivolgersi ad un tecnico specializzato se le interruzioni si ripetono.

Aggiungere un alinea all'elenco:

- ricordano che le parti sigillate dal costruttore o dal suo agente non possono essere regolate dall'installatore e dall'utilizzatore.

6.2.2 Istruzioni per l'installazione e la regolazione

Sostituire il primo alinea:

Esse si riferiscono alle prescrizioni in vigore nel paese in cui l'apparecchio deve essere installato.

Esse contengono in particolare indicazioni relative a:

- modalità di collegamento e prescrizioni per l'installazione in vigore nel paese nel quale l'apparecchio è installato.

Per gli apparecchi di tipo A, le istruzioni devono dichiarare che questi apparecchi devono essere installati in locali sufficientemente ventilati, per impedire la formazione di concentrazioni inaccettabili di sostanze nocive alla salute.

Per gli apparecchi di tipo B_{11BS}, le istruzioni devono mettere in guardia contro il pericolo determinato dalla messa fuori servizio del dispositivo di controllo dello scarico dei prodotti della combustione, fornire istruzioni per la sostituzione del dispositivo o di parti difettose, indicare la necessità di utilizzare soltanto parti di ricambio originali e specificare che, in caso di arresto ripetuto dell'apparecchio, si è in presenza di un guasto che deve essere riparato adottando provvedimenti adeguati.

Sostituire il penultimo paragrafo con:

Le istruzioni devono anche specificare la portata d'aria necessaria per la combustione menzionando la necessità di installare l'apparecchio in un locale sufficientemente ventilato, conformemente alle prescrizioni in vigore.

Aggiungere:

Se non altrimenti indicato, le istruzioni devono specificare che le parti protette dal costruttore o dal suo agente non possono essere regolate dall'installatore.

Sostituire il punto 7 "Situazioni nazionali" della EN 203-1 con le seguenti appendici A e B:

Appendice A (informativa)

Situazioni nazionali

In ognuno dei paesi in cui la presente norma viene applicata, possono essere commercializzati unicamente gli apparecchi che soddisfino le relative condizioni particolari di alimentazione.

Per permettere, in occasione delle prove degli apparecchi e al momento della consegna, la scelta tra tutti i paesi previsti, di quello più idoneo, i prospetti A.1, A.2, A.3 ed A.4 riassumono le varie situazioni nazionali.

A.1 Categorie elencate nel testo della norma commercializzate nei vari paesi

I prospetti A.1.1 e A.1.2 indicano le situazioni in merito alle categorie di apparecchi commercializzate nei vari paesi elencate nel testo della norma.

Le informazioni fornite in questi prospetti non indicano che queste categorie possono essere vendute su tutto il territorio del paese in questione. È necessario consultare il prospetto A.3, che indica le altre categorie che possono essere commercializzate a livello nazionale o locale nel paese in questione.

Le istruzioni devono specificare che, in caso di dubbio, deve essere consultato il distributore locale di gas, per precisare le categorie applicabili.

prospetto A.1.1 **Categorie singole commercializzate**

Paese	I_{2H}	I_{2L}	I_{2E}	I_{2E+}	$I_{3B/P}$	I_{3+}	I_{3P}
Austria	X				X		
Belgio				X		X	
Danimarca	X				X		
Finlandia	X				X		
Francia				X	X	X	X
Germania			X		X		
Grecia (?)							
Irlanda	X					X	X
Islanda (?)							
Italia	X					X	
Lussemburgo (?)							
Norvegia					X		
Paesi Bassi		X			X		X
Portogallo	X					X	X
Regno Unito	X					X	X
Spagna	X					X	X
Svezia	X				X		
Svizzera	X				X	X	X

Il simbolo (?) a fianco del nome di un paese significa che il paese in questione non ha indicato le proprie scelte.

prospetto A.1.2 **Categorie doppie commercializzate**

Paese	II_{1a2H}	$II_{2H3B/P}$	II_{2H3+}	II_{2H3P}	$II_{2L3B/P}$	II_{2L3P}	$II_{2E3B/P}$	$II_{2E+3B/P}$	II_{2E+3+}	II_{2E+3P}
Austria		X								
Belgio										
Danimarca	X	X								
Finlandia		X								
Francia								X	X	X
Germania							X			
Grecia (?)										
Irlanda			X	X						
Islanda (?)										
Italia	X		X							
Lussemburgo (?)										
Norvegia (?)										
Paesi Bassi					X	X				
Portogallo			X	X						
Regno Unito			X	X						
Spagna	X		X	X						
Svezia	X	X								
Svizzera	X	X	X	X						

Il simbolo (?) a fianco del nome di un paese significa che il paese in questione non ha indicato le proprie scelte.

A.2 Pressioni di alimentazione degli apparecchi (vedere 4.1.4)

Il prospetto A.2 indica le situazioni nazionali relative alle pressioni normali di alimentazione degli apparecchi appartenenti alle categorie di cui in A.1.

prospetto A.2 **Pressioni normali di alimentazione**

Gas	G 110	G 20	G 25		G 20 + G 25	G 30		G 31			G 30 + G 31		
Pressione (mbar) / Paese	8	20	20	25	coppia 20/25	30 28-30	50	30	37	50	coppia 28-30/37	coppia 50/67	coppia 112/148
Austria		X					X			X			
Belgio					X						X	X	
Danimarca	X	X				X		X					
Finlandia		X				X		X					
Francia					X		X		X	X	X		X
Germania	X	X					X			X			
Grecia (?)													
Irlanda		X							X		X		
Islanda (?)													
Italia	X	X									X		
Lussemburgo (?)													
Norvegia						X		X					
Paesi Bassi				X		X		X		X			
Portogallo		X							X		X	X	
Regno Unito		X							X		X		
Spagna	X	X							X	X	X		
Svezia	X	X				X			X				
Svizzera	X	X					X		X	X	X		

Il simbolo (?) a fianco del nome di un paese significa che il paese in questione non ha indicato le proprie scelte.

A.3 Categorie particolari commercializzate a livello nazionale o locale

A.3.1 Le condizioni nazionali o locali di distribuzione del gas (composizione e pressioni di alimentazione del gas) portano alla definizione delle categorie particolari specificate in A.3.2, commercializzate a livello nazionale o locale in alcuni paesi. Il prospetto A.3 indica le categorie ed i gas di prova corrispondenti per ciascuno di questi paesi. Il prospetto A.4 specifica le caratteristiche di questi gas di prova e le pressioni di prova corrispondenti.

prospetto A.3 **Gas di prova corrispondenti alle categorie commercializzate a livello nazionale o locale**

Categoria	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine	Paese
I_{2Esi}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231	G 21	Francia
I_{2Er}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231	G 21	Francia, Belgio
I_{2ELL}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231, G 271	G 21	Germania
II_{1c2E+}	G 130, G 20	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	Francia
II_{1c2Esi}	G 130, G 20, G 25	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	Francia
II_{1c2Er}	G 130, G 20, G 25	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	Francia
II_{1ab2E}	G 110, G 120, G 20	G 21	G 112, G 222	G 231	G 21	Germania
II_{1ad2E}	G 110, G 140, G 20	G 141, G 21	G 112, G 142, G 222	G 231	G 21	Germania
$II_{1ab2ELL}$	G 110, G 120, G 20, G 25	G 21	G 112, G 222	G 231, G 271	G 21	Germania
$II_{1ad2ELL}$	G 110, G 140, G 20, G 25	G 141, G 21	G 112, G 142, G 222	G 231, G 271	G 21	Germania
$II_{1abd2ELL}$	G 110, G 120, G 140, G 20, G 25	G 141, G 21	G 112, G 142, G 222	G 231, G 271	G 21	Germania
II_{2Esi3+} II_{2Er3+}	G 20, G 25, G 30	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	Francia
II_{2Esi3P} II_{2Er3P}	G 20, G 25, G 31	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 31, G 32	Francia
$II_{2ELL3B/P}$	G 20, G 25, G 30	G 21, G 30	G 222, G 32	G 231, G 271	G 30	Germania
$III_{1b2H3B/P}$	G 110, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Danimarca
$III_{1c2E+3+}$	G 130, G 20, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	Francia
$III_{1c2E+3P}$	G 130, G 20, G 31	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	Francia
$III_{1c2Esi3+}$	G 130, G 20, G 25, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	Francia
$III_{1c2Esi3P}$	G 130, G 20, G 25, G 31	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	Francia
$III_{1c2Er3+}$	G 130, G 20, G 25, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	Francia
$III_{1c2Er3P}$	G 130, G 20, G 25, G 31	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	Francia
$III_{1ab2H3B/P}$	G 110, G 120, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Svezia
$III_{1ce2H3+}$	G 130, G 150, G 20, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Spagna
$III_{1abd2ELL3B/P}$	G 110, G 120, G 140, G 25, G 20, G 30	G 141, G 21, G 30	G 112, G 142, G 222, G 32	G 231, G 271	G 30	Germania
$III_{1ace2H3+}$	G 110, G 130, G 150, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Spagna

A.3.2 Le categorie di cui nel prospetto A.3 sono definite allo stesso modo delle categorie elencate in 1.4.2. Le caratteristiche dei gas distribuiti a livello regionale sono indicate nel prospetto A.4.

A.3.2.1 Categoria I

A.3.2.1.1 Apparecchi destinati all'utilizzazione dei gas collegati alla prima famiglia

Categoria I_{1b}: apparecchi che utilizzano esclusivamente i gas del gruppo b collegato alla prima famiglia ad una pressione di alimentazione prestabilita (questa categoria non è utilizzata).

Categoria I_{1c}: apparecchi che utilizzano esclusivamente i gas del gruppo c collegato alla prima famiglia ad una pressione di alimentazione prestabilita (questa categoria non è utilizzata).

Categoria I_{1d}: apparecchi che utilizzano esclusivamente i gas del gruppo d collegato alla prima famiglia ad una pressione di alimentazione prestabilita (questa categoria non è utilizzata).

Categoria I_{1e}: apparecchi che utilizzano esclusivamente i gas del gruppo e collegato alla prima famiglia ad una pressione di alimentazione prestabilita (questa categoria non è utilizzata).

La regolazione della portata del gas è facoltativa per passare da un gas di un gruppo ad un gas di un altro gruppo, all'interno della prima famiglia e dei gas ad essa collegati.

A.3.2.1.2 Apparecchi destinati all'utilizzazione di gas della seconda famiglia o di gas ad essa collegati

Categoria I_{2Esi}: apparecchi in grado di utilizzare esclusivamente i gas del gruppo E della seconda famiglia e di funzionare alla pressione appropriata di una coppia di pressioni. La sostituzione di un gas della gamma Es del gruppo E (indici di Wobbe W_i compresi tra 40,52 MJ/m^3 e 49,60 MJ/m^3) con un gas della gamma Ei del gruppo E (indici di Wobbe W_i compresi tra 36,82 MJ/m^3 e 40,52 MJ/m^3) o viceversa, implica una modifica della regolazione del bruciatore ed eventualmente la sostituzione degli iniettori, dei diaframmi e del dispositivo di controllo atmosferico.

Categoria I_{2Er}: apparecchi in grado di utilizzare esclusivamente i gas del gruppo E della seconda famiglia e di funzionare con la coppia di pressioni senza nessun intervento sull'apparecchio. Tuttavia, è facoltativa la regolazione specifica della portata del gas del bruciatore per la sostituzione di un gas della gamma Es del gruppo E (indici di Wobbe W_i compresi tra 40,52 MJ/m^3 e 49,60 MJ/m^3) con un gas della gamma Ei del gruppo E (indici di Wobbe W_i compresi tra 36,82 MJ/m^3 e 40,52 MJ/m^3). Se questa regolazione è stata effettuata, è necessario procedere alla regolazione inversa per tornare all'uso di un gas della gamma Es del gruppo E.

Categoria I_{2LL}: apparecchi che utilizzano esclusivamente i gas del gruppo LL collegato alla seconda famiglia, ad una pressione di alimentazione prestabilita. A condizione che l'indice di Wobbe superiore del gas distribuito della seconda famiglia non vada oltre il valore superiore di 43,7 MJ/m^3, l'apparecchio può essere regolato in base ad un valore nominale più basso (questa categoria non è utilizzata).

Categoria I_{2ELL}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia del gruppo E avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2E}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia del gruppo LL avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2LL}.

A.3.2.2 Categoria II

A.3.2.2.1 Apparecchi destinati all'utilizzazione di gas della prima famiglia o di gas ad essa collegati e di gas della seconda famiglia o di gas ad essa collegati

Categoria II_{1c2E+}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo c collegato alla prima famiglia ed i gas del gruppo E della seconda famiglia. L'utilizzazione dei gas della prima famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{1c}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2E+}.

Categoria II_{1c2Esi}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo c collegato alla prima famiglia ed i gas del gruppo E della seconda famiglia. L'utilizzazione dei gas della prima famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{1c}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}.

Categoria II_{1c2Er}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo c collegato alla prima famiglia ed i gas del gruppo E della seconda famiglia. L'utilizzazione dei gas della prima famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{1c}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2Er}.

Categoria II_{1ab2E}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia, i gas del gruppo b collegato alla prima famiglia ed i gas del gruppo E della seconda famiglia. L'utilizzazione dei gas della prima famiglia o dei gas ad essa collegati avviene alle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2E}.

Categoria II_{1ad2E}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia, i gas del gruppo d collegato alla prima famiglia ed i gas del gruppo E della seconda famiglia. L'utilizzazione dei gas della prima famiglia o dei gas ad essa collegati avviene alle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1d}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2E}.

Categoria $II_{1ab2ELL}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia, i gas del gruppo b collegato alla prima famiglia, i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas del gruppo LL collegato alla seconda famiglia. L'utilizzazione dei gas della prima famiglia o dei gas ad essa collegati avviene alle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia o dei gas ad essa collegati avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

Categoria $II_{1ad2ELL}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia, i gas del gruppo d collegato alla prima famiglia, i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas del gruppo LL collegato alla seconda famiglia. L'utilizzazione dei gas della prima famiglia o dei gas ad essa collegati avviene alle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1d}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia o dei gas ad essa collegati avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

Categoria $II_{1abd2ELL}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia, i gas dei gruppi b e d collegati alla prima famiglia, i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas del gruppo LL collegato alla seconda famiglia. L'utilizzazione dei gas della prima famiglia o dei gas ad essa collegati avviene alle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1b} e I_{1d}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia o dei gas ad essa collegati avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

A.3.2.2.2 Apparecchi destinati all'utilizzazione di gas della seconda famiglia o di gas ad essa collegati e di gas della terza famiglia

Categoria II_{2Esi3+}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2Esi3P}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas del gruppo P della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria II_{2Er3+}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2Er3P}: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas del gruppo P della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2ELL3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo E della seconda famiglia, i gas del gruppo LL collegato alla seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia o dei gas ad essa collegati avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

A.3.2.3 Categoria III

Categoria $III_{1a2H3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia, i gas del gruppo H della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas della prima famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{1a}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2H}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1c2E+3+}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo c collegato alla prima famiglia, i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas collegati alla prima famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{1c}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1c2E+3P}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo c collegato alla prima famiglia, i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas del gruppo P della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas collegati alla prima famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{1c}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $III_{1c2Esi3+}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo c collegato alla prima famiglia, i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas collegati alla prima famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{1c}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1c2Esi3P}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo c collegato alla prima famiglia, i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas del gruppo P della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas collegati alla prima famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{1c}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $III_{1c2Er3+}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo c collegato alla prima famiglia, i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas collegati alla prima famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{1c}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1c2Er3P}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo c collegato alla prima famiglia, i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas del gruppo P della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas collegati alla prima famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{1c}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{3p}.

Categoria $III_{1ab2H3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia, i gas del gruppo b collegato alla prima famiglia, i gas del gruppo H della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas della prima famiglia o dei gas ad essa collegati avviene alle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2H}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1ce2H3+}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas dei gruppi c ed e collegati alla prima famiglia, i gas del gruppo H della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas collegati alla prima famiglia avviene alle stesse condizioni delle categorie I_{1c} e I_{1e}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2H}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1abd2ELL3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia, i gas dei gruppi b e d collegati alla prima famiglia, i gas del gruppo E della seconda famiglia, i gas del gruppo LL collegato alla seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas della prima famiglia o dei gas ad essa collegati avviene alle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1b} e I_{1d}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia o dei gas ad essa collegati avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1ace2H3+}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia, i gas dei gruppi c ed e collegati alla prima famiglia, i gas del gruppo H della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. L'utilizzazione dei gas della prima famiglia o dei gas ad essa collegati avviene alle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1c} e I_{1e}. L'utilizzazione dei gas della seconda famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{2H}. L'utilizzazione dei gas della terza famiglia avviene alle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

A.3.3 La presenza dei dispositivi di preregolazione di portata del gas per gli apparecchi delle categorie indicate in A.3.1 è:

a) facoltativa per le categorie: II_{1c2E+}, $III_{1c2E+3+}$.

Per questi apparecchi, è obbligatoria la messa fuori servizio dei dispositivi di preregolazione della portata nominale per la seconda e terza famiglia mentre è obbligatoria la messa fuori servizio dei dispositivi di preregolazione della portata ridotta del gas per la terza famiglia.

b) facoltativa per le categorie I_{2ELL}, $II_{1ab2ELL}$, II_{1adELL}, $II_{1abd2ELL}$, $II_{2ELL3B/P}$ e $III_{1abd2ELL3B/P}$.

Per questi apparecchi, è obbligatoria la messa fuori servizio dei dispositivi di preregolazione della portata nominale per la terza famiglia.

c) facoltativa per le categorie II_{1ab2E} e II_{1ad2E}.

Per questi apparecchi, è obbligatoria la messa fuori servizio dei dispositivi di preregolazione della portata nominale per la seconda famiglia.

Per le categorie di cui in b) e c), la presenza facoltativa dei dispositivi di preregolazione si applica alla regolazione della portata principale, della portata ridotta e delle spie.

La presenza di dispositivi di preregolazione dell'ammissione di aria primaria è facoltativa per tutte le categorie. Tuttavia, per le categorie di apparecchi di cui in b) e c), le regole menzionate per i dispositivi di preregolazione di portata del gas sono applicabili anche ai dispositivi di preregolazione dell'ammissione di aria.

Per le altre categorie di apparecchi di cui in A.3.1, si applicano le specifiche generali indicate in 2.2.4.

A.3.4. Le operazioni ammesse per il cambiamento di gas negli apparecchi delle categorie elencate in A.3.1 sono le seguenti:

Per la categoria I_{2ELL}:

- regolazione di portata del gas con intervento sul dispositivo di preregolazione di portata del gas o sul regolatore di pressione del gas;
- eventuale sostituzione di iniettori o diaframmi;
- regolazione dell'ammissione di aria primaria.

Per le categorie $II_{1ab2ELL}$, $II_{1ad2ELL}$, $II_{1abd2ELL}$ e $III_{1abd2ELL3B/P}$:

- regolazione di portata del gas con intervento sul dispositivo di preregolazione di portata del gas o sul regolatore di pressione del gas;
  eventuale sostituzione di iniettori o diaframmi per la prima e la seconda famiglia;
- regolazione dell'ammissione di aria primaria per la prima e la seconda famiglia;
- sostituzione delle spie complete o solo di alcune parti di esse.

Per le altre categorie elencate in A.3.1, esse sono identiche a quelle indicate in 2.1.1.1, 2.1.1.2 o 2.1.1.3 a seconda dei casi.

A.4 Gas e pressioni di prova corrispondenti alle categorie particolari elencate in A.3

A.4.1 Le caratteristiche dei gas di prova corrispondenti ai gas distribuiti a livello nazionale o locale e le pressioni di prova corrispondenti sono indicate nel prospetto A.4.1.

I valori del prospetto A.4.1, misurati ed espressi a 15 °C, derivano dall'applicazione dell'ISO/DIS 6976:1992.

prospetto A.4.1 **Gas di prova corrispondenti alle situazioni nazionali o locali - Gas secco, a 15 °C e 1 013,25 mbar**

Famiglia di gas		Natura del gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d	Pressioni di prova in mbar	Paese
Gas collegati alla prima famiglia	gruppo b	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 120	CH_4 = 32 H_2 = 47 N_2 = 21	24,40	15,68	27,64	17,77	0,413	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	Germania
		Gas limite di ritorno di fiamma	G112	CH_4 = 17 H_2 = 59 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367		Svezia
	gruppo c	Gas di riferimento (propano/aria)	G 130	C_3H_8= 26,9 aria[1)] = 73,1	22,14	23,66	24,07	25,72	1,142	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	Francia
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 132	C_3H_8 = 13,8 C_3H_6 = 13,8 aria[1)] = 72,4	22,10	23,56	23,84	25,41	1,136		Spagna
	gruppo d	Gas di riferimento e gas limite di distacco di fiamma	G 140	CH_4 = 26,4 H_2 = 43,1 N_2 = 30,5	19,49	13,38	22,12	15,18	0,471	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	
		Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 141	CH_4 = 27,5 H_2 = 46,3 N_2 = 26,2	21,27	14,08	24,15	15,98	0,438		Germania
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 142	CH_4 = 17,2 H_2 = 51,0 N_2 = 31,8	16,70	11,06	19,13	12,66	0,438		
	gruppo e	Gas di riferimento (metano/aria)	G 150	CH_4 = 53 aria[1)] = 47	20,65	18,03	22,93	20,02	0,762	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	Spagna
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 152	CH_4 = 40 aria[1)] = 54 C_3H_6 = 6	20,09	18,49	22,09	20,33	0,847		
Gas collegati alla seconda famiglia	gruppo LL	Gas di riferimento	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 20 p_{min} = 18 p_{max} = 25	
		Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		Germania
		Gas limite di distacco di fiamma	G 271	CH_4 = 74 N_2 = 26	30,94	25,17	34,36	27,96	0,662		

segue nella pagina successiva

Famiglia di gas		Natura del gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d	Pressioni di prova in mbar	Paese
continua dalla pagina precedente											
Gas della seconda famiglia	Gamma Es del gruppo E	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555	p_n = 20	Belgio
		Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684	p_{min} = 17	
		Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443		
		Gas limite di distacco di fiamma	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678	p_{max} = 25	
	Gamma Ei del gruppo E	Gas di riferimento e gas limite di ritorno di fiamma	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 25	Francia
		Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678	p_{min} = 20	
		Gas limite di distacco di fiamma	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617	p_{max} = 30	

1) Composizione dell'aria (%) 1 = O_2 : 20,95 : 20,95 : N_2 = 79,05.

A.4.2 Anche le miscele di gas del gruppo a con gas dei gruppi c od e, con indice di Wobbe compreso tra 21,1 MJ/m³ e 24,8 MJ/m³ sono collegate al gruppo a della prima famiglia. Queste miscele possono essere utilizzate senza ulteriori prove soltanto con gli apparecchi di categorie multiple comprendenti il gruppo a della prima famiglia.

A.4.3 Condizioni particolari riguardanti il Belgio:

a) Gli apparecchi della categoria I_{2E+}, commercializzati in Belgio, devono superare una prova di accensione, interaccensione e stabilità di fiamma con il gas limite G 231, alla pressione minima di 15 mbar.

b) Per gli apparecchi della categoria I_{2Er} commercializzati in Belgio, le norme particolari degli apparecchi possono prescrivere requisiti relativi alla sigillatura del regolatore di pressione (da precisare).

A.4.4 La percentuale di anidride carbonica calcolata per i prodotti della combustione privi di aria e di vapore acqueo, per i gas di prova del prospetto A.4.1, è indicata nel prospetto A.4.2 (vedere 4.6.1).

prospetto A.4.2 **Percentuale di CO_2** (prodotti secchi di combustione neutra)

Designazione del gas	G 120	G 130	G 140	G 141	G 150
$(CO_2)_N$	8,35	13,7	7,8	7,9	11,8

A.5 Requisiti dei collegamenti di entrata gas utilizzati nei vari paesi (vedere 2.1.4)

Il prospetto A.5 definisce le diverse situazioni nazionali per tutti i tipi di collegamento specificati in 2.1.4.

prospetto A.5 **Tipi di collegamento di entrata gas in vigore nei vari paesi**

Paese	Categorie $I_{3B/P}$, I_{3+}, I_{3P}			Altre categorie		
	Filettato		Altri collegamenti previsti in 2.1.4	Filettato		Altri collegamenti previsti con raccordo a bicono
	ISO 7-1	ISO 228-1		ISO 7-1	ISO 228-1	
Austria	si		si	si		
Belgio	si	si	si	si		
Danimarca	si	si	si		si	
Finlandia	si	si		si	si	
Francia	si	si	si	si	si	
Germania	si		si	si		
Grecia (?)						
Irlanda	si		si	si		si
Islanda (?)						
Italia	si		si	si		
Lussemburgo (?)						
Norvegia	si	si	si			
Paesi Bassi	si			si		
Portogallo	si	si		si	si	si
Regno Unito	si		si	si		si
Spagna	si	si	si	si	si	
Svezia (?)						
Svizzera	si		si	si		

Il simbolo (?) a fianco del nome di un paese significa che il paese in questione non ha indicato le proprie scelte.

A.6 Requisiti dei collegamenti al condotto di scarico dei prodotti della combustione utilizzati nei vari paesi (vedere 2.1.6.2)

I diametri dei tubi di scarico dei prodotti della combustione, commercializzati nei diversi paesi, sono indicati nel prospetto A.6.

prospetto A.6 **Diametri dei tubi di scarico dei prodotti della combustione utilizzati nei vari paesi**

Paese	Diametro esterno dei tubi (mm)
Austria	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 160 - 170 - 180 - 190 - 200 - 220 - 225 - 250
Belgio (?)	
Danimarca (?)	
Finlandia	90 - 100 - 110 - 130 - 150 - 180 - 200
Francia	66 - 83 - 97 - 111 - 125 - 139 - 153 - 167 - 180
Germania	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 180 - 200
Grecia (?)	
Irlanda	76 - 102 - 127 - 153 Tubi metallici 84 - 109 - 136 - 162 Tubi di amianto-cemento[1)]
Islanda (?)	
Italia	60 - 80 - 100 - 110 - 120 - 150
Lussemburgo (?)	
Norvegia	Assenza di nome
Paesi Bassi	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 150 - 180 - 200
Portogallo	60 - 85 - 90 - 95 - 105 - 110 - 115 - 120 - 125 - 130 - 135 - 145 - 155 - 205 - 255 - 305 - 355
Regno Unito	76 - 102 - 127 - 153 Tubi metallici 84 - 109 - 136 - 162 Tubi di amianto-cemento[1)]
Spagna	60 - 80 - 100 - 110 - 120 - 150 - 180 - 200
Svezia (?)	
Svizzera	50 - 60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 140 - 150 - 180 - 200

1) I tubi di amianto non devono essere utilizzati all'interno delle cucine.
Il simbolo (?) a fianco del nome di un paese significa che il paese in questione non ha indicato le proprie scelte.

Appendice B (informativa)

Indicazioni per l'ampliamento ad altre categorie

Quando un apparecchio è conforme ai requisiti di una o più categorie, per stabilirne la conformità a un'altra o a diverse altre categorie, occorre verificare che l'apparecchio sia conforme a tutti i requisiti di questa o queste nuove categorie.

A tale fine, le prove necessarie per la o le nuove categorie devono essere confrontate con quelle effettuate per la o le categorie precedenti, per determinare quali siano le prove supplementari necessarie.

È opportuno limitare queste prove al minimo necessario per garantire che l'apparecchio sia conforme ai requisiti applicabili alla o alle nuove categorie.

Appendice C (informativa)

Identificazione della conformità alla EN 203-1 con i requisiti essenziali della Direttiva "Apparecchi a gas"

Requisito essenziale	Oggetto	Requisiti della norma	Osservazioni
 1	**Allegato** **Condizioni generali**		
1.1	Sicurezza di funzionamento	1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 2.1.1 - 2.1.3 - 2.1.7 - 2.2.1 - 2.2.3 - 2.2.4 - 3.1 - 3.3	
1.2	Marcatura e istruzioni Istruzioni per l'installatore Istruzioni per l'utilizzatore Avvertenze Lingue ufficiali	 6.2.1 6.2.2 6.2.1 - 6.2.2 6	
1.2.1	Contenuto delle istruzioni tecniche	6.2.2	
1.2.2	Contenuto delle istruzioni per l'uso e la manutenzione	6.2.1	
1.2.3	Marcatura sull'apparecchio e sull'imballaggio	6.1.1 - 6.3	
1.3	Accessori	1.2 - 2.2	
2	**Materiali**		
2.1	Caratteristiche	2.1.2	
2.2	Garanzia	1.1 e premessa	
3	**Progettazione e fabbricazione**		
3.1	Aspetti generali		
3.1.1	Resistenza alle sollecitazioni	2.1.2 - 2.3.2 - 2.3.3 - 3.4.1.1 - 3.4.2.3 - 3.7.2	
3.1.2	Condensazione	2.1.2	
3.1.3	Rischi di esplosione	2.1.2 - 2.1.5.1.2	
3.1.4	Penetrazione di aria ed acqua	2.1.5.1 - 3.2.1	"Penetrazione d'acqua": non applicabile
3.1.5	Fluttuazione normale dell'energia ausiliaria	2.1.8	
3.1.6	Fluttuazione anormale dell'energia ausiliaria	2.1.8	
3.1.7	Rischi di origine elettrica	2.1.8	
3.1.8	Parti sottoposte a pressione	2.1.2 - 2.1.4 - 3.7.3	
3.1.9	Guasti dei dispositivi di sicurezza: - dispositivo di sorveglianza di fiamma - dispositivo di intercettazione - regolatore di pressione del gas - componenti del dispositivo di intercettazione - dispositivo di regolazione e limitatore di surriscaldamento	 2.2.2.2.1 - 3.5.1 2.2.1.1 2.2.2.3 - 3.5.3 2.2.2.2.1 2.2.2.4 - 3.7.1 - 3.7.3	
3.1.10	Sicurezza/regolazione	2.2.2.2.1 - 2.2.2.4	
3.1.11	Protezione delle parti regolate dal costruttore	2.2 - 6.2.1 - 6.2.2	
3.1.12	Marcatura delle manopole e dei dispositivi di regolazione e di comando	2.2.1.2	

segue nella pagina successiva

Requisito essenziale	Oggetto	Requisiti della norma	Osservazioni
continua dalla pagina precedente			
3.2	Rilascio di gas incombusto		
3.2.1	Rischio di fughe di gas	3.2.1	
3.2.2	Rischio di accumulo nell'apparecchio	3.4.1.2 - 3.5.1	
3.2.3	Rischio di accumulo nei locali	2.2.2.2.1	
3.3	Accensione	2.2.2.1 - 3.4.3.1 - 3.4.3.3 - 3.5.2	
3.4	Combustione		
3.4.1	Stabilità di fiamma Concentrazione di sostanze nocive nei prodotti della combustione	3.4.3.2 2.3.1 - 3.6 (vedere premessa)	
3.4.2	Scarico dei prodotti della combustione	2.1.5.2 - 2.1.6 - 3.2.2	
3.4.3	Scarico dei prodotti della combustione nel locale (per apparecchi collegati ad un condotto di scarico con tiraggio anormale)	2.1.6.3 - 3.4.3.3	
3.4.4	Limite di CO nel locale (apparecchi di riscaldamento e scaldabagno non collegati)		Non applicabile
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	Vedere UNI EN 203-2	
3.6	Temperature		
3.6.1	Suolo e pareti adiacenti	3.4.2.1	
3.6.2	Manopole di regolazione	3.4.2.2.1	
3.6.3	Temperatura delle superfici esterne	3.4.2.2.2	
3.7	Alimenti ed acqua ad uso sanitario	2.1.2	"Acqua per uso sanitario": non applicabile
	Allegato II	1.1 e premessa	
	Allegato III	6.1.1	

figura 8 **Dispositivo di controllo dello scarico dei prodotti della combustione**

Legenda

1 Ostruzione
2 Camino di prova
3 Elemento sensibile

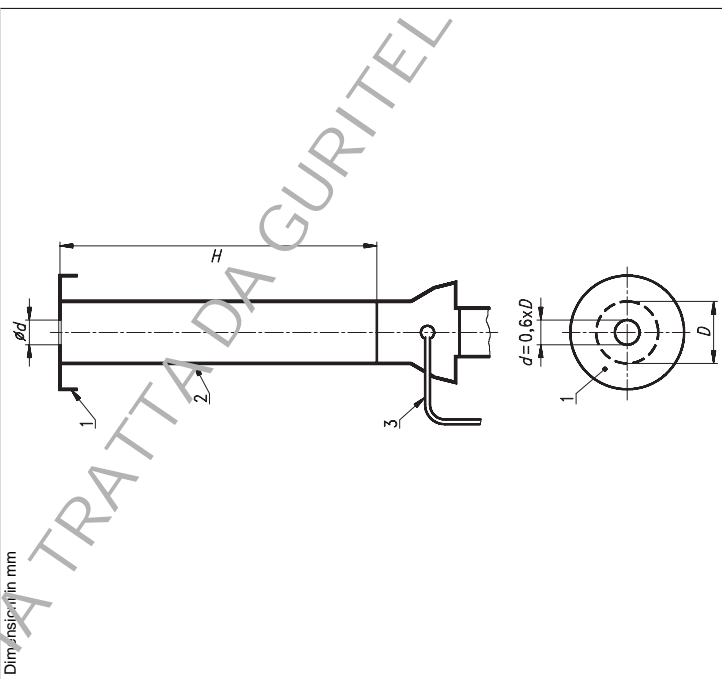
Dimensioni in mm

Sostituire la figura 2 con la figura seguente:

figura 2 **Prova di un apparecchio di tipo B_{11} e B_{11BS} in condizioni anormali di tiraggio**

Legenda

A-B Serrande di derivazione per ottenere una corrente d'aria discendente o un'aspirazione
C Ventilatore
D Tubo flessibile
E Punto di misurazione della velocità
F Apparecchio

Dimensioni in mm

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11b - 20133 Milano - Tel. (02) 70024200 - Fax (02) 70105992 - Internet: www.unicei.it - Email: diffusione@uni.unicei.it
Roma	Piazza Capranica, 95 - 00186 Roma - Tel. (06) 69923074 - Fax (06) 6991604
Bari	c/o Tecnopolis Csata Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. (080) 8770301 - Fax (080) 8770553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. (051) 6257511 - Fax (051) 6257650
Brescia	c/o AQM s.r.l. Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. (030) 2590656 - Fax (030) 2590659
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. (055) 2707268 - Fax (055) 281610
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. (081) 5537106 - Fax (081) 5537112
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. (011) 6700511 - Fax (011) 6965456
Vicenza	c/o Associazione Industriali Provincia di Vicenza Piazza Castello, 3 - 36100 Vicenza - Tel. (0444) 545573 - Fax (0444) 547318

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11b
20133 Milano, Italia

NORMA ITALIANA

Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas
Utilizzazione razionale dell'energia

UNI EN 203-2

FEBBRAIO 1996

Gas heated catering equipment
Rational use of energy

DESCRITTORI	Apparecchiatura per comunità, apparecchio a gas, apparecchio di cottura, consumo di energia, caratteristica di funzionamento, rendimento, prova, condizione di prova
CLASSIFICAZIONE ICS	97.020; 97.040.20
SOMMARIO	La presente norma stabilisce i requisiti e i metodi di prova per l'utilizzazione razionale dell'energia degli apparecchi per cucine professionali alimentati a gas. Essa si applica agli apparecchi considerati dalla UNI EN 203-1.
RELAZIONI NAZIONALI	
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 203-2:1995 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 203-2 (edizione gennaio 1995).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 28 febbraio 1996
RICONFERMA	

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11b
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 203-2 (edizione gennaio 1995), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - viale Brenta 27-29, 20139 Milano), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 20 maggio 1994 e la versione in lingua italiana della norma il 22 novembre 1995.

Per agevolare gli utenti, viene di seguito indicata la corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane vigenti:

EN 203-1:1992 = UNI EN 203-1:1995

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento.
È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.

INDICE

NORMA EUROPEA

Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas
Utilizzazione razionale dell'energia

EN 203-2

GENNAIO 1995

EUROPEAN STANDARD — Gas heated catering equipment
Rational use of energy

NORME EUROPÉENNE — Appareils de cuisine professionnelle utilisant les combustibles gazeux
Utilisation rationnelle de l'énergie

EUROPÄISCHE NORM — Grossküchengeräte für gasförmige Brennstoffe
Rationelle Energienutzung

DESCRITTORI — Apparecchiatura per comunità, apparecchio a gas, apparecchio di cottura, consumo di energia, caratteristica di funzionamento, rendimento, prova, condizione di prova

ICS — 97.020; 97.040.20

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 2 gennaio 1995.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.

Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale del CEN oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea è emanata dal CEN in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale del CEN, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione dei seguenti Paesi: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 106 "Apparecchi per grandi cucine alimentati a gas", la cui segreteria è affidata all'AFNOR.

La presente norma europea è stata elaborata su mandato conferito al CEN dalla Commissione delle Comunità Europee e dall'Associazione Europea di Libero Scambio, costituisce un supporto ai requisiti essenziali delle Direttive CEE.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro luglio 1995, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro dicembre 1995*).

In conformità alle Regole Comuni del CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad adottare la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

*) Nota nazionale - A seguito di decisioni del Bureau Technique del CEN, è ammesso, in casi ben definiti e per un periodo transitorio fissato dal CEN, di mantenere in vigore norme nazionali contrastanti con norme europee.
Al termine del periodo transitorio, le norme nazionali contrastanti devono essere ritirate.
In relazione al gruppo di norme europee rientranti nell'ambito della Direttiva CEE 90/396 "Apparecchi a gas", il CEN ha fissato per la presente norma europea un periodo transitorio con scadenza dicembre 1995, che coincide con il periodo transitorio fissato per l'entrata in vigore della citata Direttiva.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea stabilisce i requisiti e i metodi di prova per l'utilizzazione razionale dell'energia degli apparecchi per cucine professionali alimentati a gas, descritti in 1.1 della EN 203-1:1992.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 203-1:1992 Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas - Prescrizioni di sicurezza

3 CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO

3.1 Generalità di funzionamento

Per ciascuno degli apparecchi seguenti, le prove sono eseguite nelle condizioni generali di prova di cui in 4.1.

3.2 Bruciatori scoperti

Nelle condizioni di prova di cui in 4.2, il rendimento termico non deve essere minore del 50%.

I bruciatori per impieghi di cottura specifici (paella, wok, galettoire, ecc.) non sono soggetti alla prova di rendimento.

3.3 Forni (tradizionali, a convezione forzata e combinati a convezione/vapore)

Nelle condizioni di prova di cui in 4.3, la portata termica di gas, in kilowatt (kW), richiesta per mantenere la temperatura fissata non deve essere maggiore di:

$$0,22\sqrt[3]{V^2}$$

dove:

V è il volume dello spazio di cottura, in decimetri cubi (dm^3). Tale volume è definito come prodotto della superficie utile del piano di appoggio per l'altezza dell'apertura dello sportello.

3.4 Marmitte

Nelle condizioni di prova di cui in 4.4, il rendimento termico non deve essere minore del:

- 50% per le marmitte a riscaldamento diretto;
- 45% per le marmitte a riscaldamento indiretto.

3.5 Friggitrici

Nelle condizioni di prova di cui in 4.5, il rendimento termico non deve essere minore del 50%.

3.6 Armadi caldi

Nelle condizioni di prova di cui in 4.6, la portata termica di gas, in kilowatt (kW), richiesta per mantenere la temperatura fissata, non deve essere maggiore di:

$$0,05\sqrt[3]{V^2}$$

dove:

V è il volume dello spazio utile dell'armadio caldo, in decimetri cubi (dm^3). Tale volume è definito come prodotto della superficie utile del piano di appoggio per l'altezza dell'apertura dello sportello.

3.7 Generatori di acqua bollente a flusso continuo

Nelle condizioni di prova di cui in 4.7, il rendimento termico non deve essere minore del 60%.

3.8 Generatori di acqua bollente con serbatoio

Nelle condizioni di prova di cui in 4.8, il rendimento termico non deve essere minore del 50%.

4 CONDIZIONI DI PROVA

4.1 Condizioni generali di prova

4.1.1 Camera di prova

Se non diversamente specificato, la camera di prova deve essere mantenuta alla temperatura ambiente di (20 ± 5) °C.

La camera deve essere adeguatamente ventilata, ma priva di correnti d'aria che potrebbero influire sul funzionamento dell'apparecchio.

4.1.2 Preparazione dell'apparecchio

L'apparecchio deve essere installato e regolato secondo le istruzioni del fabbricante, utilizzando uno dei gas di riferimento della famiglia e del gruppo appropriati, alla pressione normale di entrata dell'apparecchio.

Prima di procedere alle prove, l'apparecchio deve essere fatto funzionare alla massima temperatura di esercizio e alla portata nominale per un periodo sufficiente ad asciugare l'isolamento e ad eliminare ogni rivestimento temporaneo che potrebbe influire sui risultati delle prove.

Se non diversamente specificato, all'inizio di ciascuna prova l'apparecchio deve essere a temperatura ambiente.

Durante le prove la regolazione iniziale dell'apparecchio non deve essere alterata se non espressamente richiesto dal metodo di prova.

La pressione di prova deve essere misurata con una precisione di ± 2% e controllata in modo che le variazioni non siano maggiori di ± 2%.

Se non diversamente specificato gli apparecchi con dispositivi di regolazione o di limitazione devono essere sottoposti a prova con questi dispositivi regolati sul valore massimo, se è prevista la possibilità di modificare la regolazione da parte dell'utilizzatore.

Gli apparecchi che richiedono alimentazione di acqua, devono essere collegati ad una sorgente con pressione appropriata e il livello dell'acqua deve essere regolato in conformità alle istruzioni del fabbricante. Se gli apparecchi non sono progettati per essere collegati ad una alimentazione di acqua, il recipiente dell'acqua deve essere riempito al livello indicato per ciascuna prova e, se necessario, mantenuto a questo livello durante la prova.

4.2 Bruciatori scoperti

4.2.1 Generalità

Regolare il bruciatore alla sua portata nominale.

La prova di cui in 4.2.2 è eseguita con la griglia del bruciatore in posizione.

Utilizzare recipienti di alluminio con fondo opaco, con pareti lucidate e aventi le caratteristiche specificate nel prospetto 9 della EN 203-1.

La prova è eseguita con il coperchio del recipiente in posizione.

L'area di base richiesta per il recipiente è data dalla seguente formula:

$$S = 212\ Q_n$$

dove

Q_n è la portata termica nominale riferita al potere calorifico inferiore, in kilowatt;

S è l'area di base, in centimetri quadrati.

In mancanza di un recipiente corrispondente alla portata termica del bruciatore, effettuare due prove, una con recipiente avente diametro immediatamente maggiore ed una con recipiente avente diametro immediatamente minore.

Riportando i risultati su grafico si ottiene, per interpolazione lineare, il risultato corrispondente all'area calcolata.

4.2.2 Rendimento

Riempire il recipiente con la quantità di acqua, corrispondente alla portata termica, specificata nel prospetto 9 della EN 203-1.

La temperatura iniziale dell'acqua deve essere di (20 ± 1) °C, misurata al centro dell'acqua, utilizzando un termometro a mercurio o uno strumento equivalente, fissato per mezzo di un tappo ben alloggiato nel coperchio.

Spegnere il bruciatore quando si è ottenuto un incremento di temperatura dell'acqua di 70 K.

A questo punto si considera raggiunta la temperatura di regime.

Sostituire il recipiente precedentemente utilizzato con un recipiente identico contenente la massa di acqua normalizzata (vedere prospetto 9) a (20 ± 1) °C.

Non appena la temperatura dell'acqua raggiunge 70 K oltre il suo valore iniziale, spegnere il bruciatore e misurare il consumo di gas e la temperatura massima raggiunta dall'acqua.

Il rendimento è dato dalla seguente formula:

$$\eta = m \times C_p \times \frac{(t_2 - t_1)}{V_c \times H_i} \times 100$$

dove:

η è il rendimento, in per cento;

m è la massa di acqua nel recipiente, in kilogrammi;

C_p è la capacità termica massica dell'acqua [4,186 x 10^{-3} MJ/(kg °C)];

t_1 è la temperatura iniziale dell'acqua, in gradi Celsius;

t_2 è la temperatura massima raggiunta dall'acqua, in gradi Celsius;

V_c è il volume o la massa di gas consumato, in metri cubi o kilogrammi (riportato/a alle condizioni di riferimento del potere calorifico).
Il volume di gas consumato, determinato partendo dal volume misurato, è dato dalla seguente formula:

$$V_c = V_{mis} \times \frac{p_a + p - p_w}{1\ 013{,}25} \times \frac{288{,}15}{273{,}15 + t_g}$$

dove:

- V_{mis} è il volume di gas misurato, in metri cubi;
- p_a è la pressione atmosferica, in millibar;
- p è la pressione di alimentazione del gas al punto di misurazione della portata termica, in millibar;
- p_w è la pressione parziale del vapore acqueo, in millibar;
- t_g è la temperatura del gas al punto di misurazione della portata termica, in gradi Celsius.

H_i è il potere calorifico inferiore del gas, in megajoule al metro cubo (kilocalorie al metro cubo) o megajoule al kilogrammo.

4.3 Forni (tradizionali, a convezione forzata e combinati a convezione forzata/vapore)

Regolare il bruciatore del forno alla sua portata nominale.

Per i forni combinati a vapore/convezione forzata, le prove sono eseguite con il forno regolato sulla funzione di convezione forzata.

4.3.1 Tempo di riscaldamento

Estrarre i ripiani del forno e misurare la temperatura al centro geometrico dello spazio di cottura. Per i forni a più ripiani, non riscaldati separatamente, la temperatura è misurata al centro geometrico di ciascun ripiano.

Con il forno a temperatura ambiente, accendere il bruciatore e regolare il termostato sul valore più alto.

Rilevare le temperature del forno e annotare il tempo necessario per ottenere un incremento medio di temperatura di 195 K.

A questo punto si considera raggiunta la temperatura di regime.

4.3.2 Consumo di mantenimento

Al termine della prova di cui in 4.3.1, ridurre la portata di gas per mantenere costante l'incremento di temperatura su 195 K. Quando la portata media di gas non varia di oltre il 5% durante due periodi successivi di circa 15 min ciascuno, questo valore può essere considerato la portata di gas media di mantenimento per la regolazione utilizzata. Per i forni con comando di attivazione/disattivazione a termostato, ciascun periodo di 15 min deve iniziare e finire allo stesso punto del ciclo.

Rilevare la temperatura ambiente per ciascuna lettura.

Tracciare un grafico riportando la portata di gas di mantenimento (in kilowatt) in funzione dell'incremento medio di temperatura del forno. Da questo grafico ottenere per interpolazione lineare la portata di gas di mantenimento (in kilowatt) corrispondente ad un incremento di temperatura di 195 K.

4.4 Marmitte (a riscaldamento diretto e indiretto)

Regolare il bruciatore alla sua portata nominale. Le prove sono eseguite con il coperchio chiuso.

4.4.1 Tempo di riscaldamento

Riempire la marmitta con un quantitativo misurato di acqua, a temperatura di circa 15 °C fino al livello nominale indicato dal fabbricante.

La temperatura dell'acqua è misurata al centro della marmitta, 10 cm sotto il livello dell'acqua. Non agitare l'acqua.

Accendere il bruciatore e, quando l'acqua raggiunge la temperatura di (20 ± 1) °C, iniziare la misurazione del tempo e del consumo di gas.

Rilevare il tempo ed il consumo di gas richiesti per ottenere un incremento di temperatura di 70 K.

A questo punto si considera raggiunta la temperatura di regime.

4.4.2 Rendimento

Al termine della prova di cui in 4.4.1, dopo aver spento il bruciatore, misurare la temperatura massima raggiunta dall'acqua.

Il rendimento è dato dalla seguente formula:

$$\eta = m \times C_p \times \frac{(t_2 - t_1)}{V_c \times H_i} \times 100$$

dove:

- η è il rendimento, in per cento;
- m è la massa di acqua, in kilogrammi;
- C_p è la capacità termica massica dell'acqua [4,186 x 10^{-3} MJ/(kg °C)];
- t_1 è la temperatura iniziale dell'acqua, in gradi Celsius;
- t_2 è la temperatura massima raggiunta dall'acqua, in gradi Celsius;
- V_c è il volume o la massa di gas consumato, in metri cubi o kilogrammi, riportato/a alle condizioni di riferimento del potere calorifico.

  Il volume di gas consumato, determinato partendo dal volume misurato, è dato dalla seguente formula:

  $$V_c = V_{mis} \times \frac{p_a + p - p_w}{1\,013,25} \times \frac{288,15}{273,15 + t_g}$$

  dove:
  - V_{mis} è il volume di gas misurato, in metri cubi;
  - p_a è la pressione atmosferica, in millibar;
  - p è la pressione di alimentazione del gas al punto di misurazione della portata termica, in millibar;
  - p_w è la pressione parziale del vapore acqueo, in millibar;
  - t_g è la temperatura del gas al punto di misurazione della portata termica, in gradi Celsius;
- H_i è il potere calorifico inferiore del gas, in megajoule al metro cubo (kilocalorie al metro cubo) o megajoule al kilogrammo.

4.5 Friggitrici

4.5.1 Generalità

Regolare il bruciatore alla sua portata nominale.

Il coperchio viene tolto o lasciato aperto.

4.5.2 Rendimento

Riempire il recipiente con acqua fino al livello massimo indicato dal fabbricante.

Accendere il gas e scaldare l'acqua fino ad inizio dell'ebollizione.

Iniziare la prova e rilevare la lettura del contatore di gas.

Far bollire l'acqua per almeno 10 min, avendo cura di contenere eventuali spruzzi e garantendo che il fondo del recipiente o la superficie di scambio termico non risulti scoperta. Può essere necessario effettuare una prova preliminare per determinare la durata ottimale della prova.

Spegnere il gas e rilevare la lettura del contatore.

Coprire il recipiente e lasciare che la temperatura dell'acqua scenda a (90 ± 1) °C. Riempire immediatamente il recipiente al livello originale e misurare la massa di acqua aggiunta.

La temperatura viene rilevata al centro della friggitrice, 25 mm sotto il livello dell'acqua.

Il rendimento è dato dalla formula:

$$\eta = \frac{(m \times L)}{V_c \times H_i} \times 100$$

dove:

- η è il rendimento, in per cento;
- m è la massa di acqua aggiunta, in kilogrammi;
- L è il calore latente di evaporazione (0,627 kWh/kg oppure 2,256 MJ/kg);
- V_c è il volume o la massa di gas consumato, in metri cubi o kilogrammi, riportato/a alle condizioni di riferimento del potere calorifico.

  Il volume di gas consumato, determinato partendo dal volume misurato, è dato dalla seguente formula:

  $$V_c = V_{mis} \times \frac{p_a + p - p_w}{1\,013,25} \times \frac{288,15}{273,15 + t_g}$$

  dove:
  - V_{mis} è il volume di gas misurato, in metri cubi;
  - p_a è la pressione atmosferica, in millibar;
  - p è la pressione di alimentazione del gas al punto di misurazione della portata termica, in millibar;
  - p_w è la pressione parziale del vapore acqueo, in millibar;
  - t_g è la temperatura del gas al punto di misurazione della portata termica, in gradi Celsius;
- H_i è il potere calorifico inferiore del gas, in megajoule al metro cubo (kilocalorie al metro cubo) o megajoule al kilogrammo.

4.6 Armadi caldi

Regolare il bruciatore alla sua portata nominale.

Misurare la temperatura al centro geometrico dello spazio di immagazzinamento.

4.6.1 Tempo di riscaldamento

Con l'armadio a temperatura ambiente, accendere il bruciatore e regolare il rubinetto manuale del gas o il termostato (se esiste) sulla posizione di regolazione massima.

Rilevare la temperatura dell'armadio e annotare il tempo necessario per ottenere un incremento medio di temperatura di 70 K.

A questo punto si considera raggiunta la temperatura di regime.

4.6.2 Consumo di mantenimento

Ridurre la portata di gas per mantenere questa temperatura. Quando la portata di gas media non varia di oltre il 5% durante due periodi successivi di circa 15 min ciascuno, questo valore può essere considerato la portata di gas di mantenimento.

Per gli armadi caldi con comando di attivazione/disattivazione a termostato, ciascun periodo di 15 min deve iniziare e finire allo stesso punto del ciclo.

Rilevare la temperatura ambiente per ciascuna lettura.

Tracciare un grafico riportando la portata di gas di mantenimento (in kilowatt) in funzione dell'incremento medio di temperatura dell'armadio. Da questo grafico ottenere per interpolazione la portata di gas di mantenimento (in kilowatt) corrispondente ad un incremento di temperatura di 70 K.

4.7 Generatori di acqua bollente a flusso continuo

L'apparecchio deve essere installato in conformità con le condizioni specificate in 4.1.2, avendo particolare cura di garantire che i seguenti fattori siano strettamente controllati:

a) durante la prova, la temperatura dell'acqua fredda non deve variare di oltre ± 2 °C;

b) l'apparecchio deve essere messo a livello e la valvola automatica a galleggiante del serbatoio o all'interno dell'apparecchio deve essere regolata, se del caso, in modo che il livello dell'acqua sia a ± 3 mm dal livello indicato.

4.7.1 Generatori di acqua bollente ad espansione libera

4.7.1.1 Generalità

Se l'apparecchio è munito di by-pass regolabile, deve essere regolato su una portata sufficiente per mantenere l'acqua ad una temperatura prossima al punto di ebollizione.

Misurare la portata di by-pass.

Inserire i termometri, o strumenti equivalenti, nel sistema di entrata dell'acqua, e in un T o in altra tasca appropriata posta sull'uscita dell'acqua bollente.

Regolare l'apparecchio in conformità con le istruzioni del fabbricante per ottenere una erogazione continua di acqua bollente, con una formazione minima di vapore acqueo. Lasciar scorrere l'acqua per almeno 15 min prima di iniziare la prova.

4.7.1.2 Rendimento

Raccogliere e misurare almeno 15 kg di acqua in un recipiente coperto e rilevare il gas consumato ed il tempo impiegato:

Il rendimento è dato dalla seguente formula:

$$\eta = m \times C_p \times \frac{(t_2 - t_1)}{V_c \times H_i} \times 100$$

dove:

- η è il rendimento, in per cento;
- m è la massa di acqua prelevata, in kilogrammi;
- C_p è la capacità termica massica dell'acqua [4,186 x 10^{-3} MJ/(kg °C)];
- t_1 è la temperatura media dell'acqua in entrata, in gradi Celsius;
- t_2 è la temperatura dell'acqua in uscita, in gradi Celsius;
- V_c è il volume o la massa di gas consumato, in metri cubi o kilogrammi, riportato/a alle condizioni di riferimento del potere calorifico.
  Il volume di gas consumato, determinato partendo dal volume misurato, è dato dalla seguente formula:

  $$V_c = V_{mis} \times \frac{p_a + p - p_w}{1\,013,25} \times \frac{288,15}{273,15 + t_g}$$

  dove:
  - V_{mis} è il volume di gas misurato, in metri cubi;
  - p_a è la pressione atmosferica, in millibar;
  - p è la pressione di alimentazione del gas al punto di misurazione della portata termica, in millibar;
  - p_w è la pressione parziale del vapore acqueo, in millibar;
  - t_g è la temperatura del gas al punto di misurazione della portata termica, in gradi Celsius;
- H_i è il potere calorifico inferiore del gas, in megajoule al metro cubo (kilocalorie al metro cubo) o megajoule al kilogrammo.

4.7.2 Generatori di acqua bollente a pressione

4.7.2.1 Generalità

Se l'apparecchio è munito di by-pass regolabile, deve essere regolato su una portata sufficiente per mantenere la pressione del vapore.

Misurare la portata di by-pass.

Inserire i termometri, o strumenti equivalenti, nel sistema di alimentazione dell'acqua, e in un T o in altra tasca appropriata posta sull'uscita dell'acqua bollente.

4.7.2.2 Rendimento

L'apparecchio è installato in conformità alle istruzioni del fabbricante e messo in condizioni di equilibrio, con il generatore pieno di acqua bollente.

Con il gas spento (o alla portata di by-pass, se prevista), rilevare la lettura del contatore ed il tempo.

Aprire il rubinetto di scarico e raccogliere l'acqua bollente in un recipiente coperto e di massa preventivamente misurata. Far scendere il livello dell'acqua all'altezza del limite inferiore, chiudere il rubinetto di scarico e misurare la massa d'acqua raccolta.

Lasciare riempire nuovamente il generatore di acqua bollente e lasciare spegnere il gas o lasciarlo ridurre alla portata di by-pass, quindi rilevare la lettura del contatore ed il tempo.

Calcolare il gas consumato ed il tempo impiegato.

Il rendimento è dato dalla formula:

$$\eta = m \times C_p \times \frac{(t_2 - t_1)}{V_c \times H_i} \times 100$$

dove:

- η è il rendimento, in per cento;
- m è la massa di acqua, in kilogrammi;
- C_p è la capacità termica massica dell'acqua [4,186 x 10^{-3} MJ/(kg °C)];
- t_1 è la temperatura media dell'acqua in entrata, in gradi Celsius;
- t_2 è la temperatura dell'acqua in uscita, in gradi Celsius;
- V_c è il volume o la massa di gas consumato, in metri cubi o kilogrammi, riportato/a alle condizioni di riferimento del potere calorifico.
  Il volume di gas consumato, determinato partendo dal volume misurato, è dato dalla formula:

  $$V_c = V_{mis} \times \frac{p_a + p - p_w}{1\,013,25} \times \frac{288,15}{273,15 + t_g}$$

  dove:
  - V_{mis} è il volume di gas misurato, in metri cubi;
  - p_a è la pressione atmosferica, in millibar;
  - p è la pressione di alimentazione del gas al punto di misurazione della portata termica, in millibar;
  - p_w è la pressione parziale del vapore acqueo, in millibar;
  - t_g è la temperatura del gas al punto di misurazione della portata termica, in gradi Celsius;
- H_i è il potere calorifico inferiore del gas, in megajoule al metro cubo (kilocalorie al metro cubo) o megajoule al kilogrammo.

4.8 Generatori di acqua bollente con serbatoio

Regolare il bruciatore sulla portata nominale.

Riempire il generatore di acqua bollente fino al livello dichiarato dal fabbricante con acqua alla temperatura di circa 15 °C.

Se l'apparecchio è equipaggiato con regolazione automatica del livello dell'acqua, essa dovrebbe essere regolata, se del caso, a ± 3 mm dal livello dichiarato e la valvola di interconnessione dovrebbe essere disattivata quando è riempito il generatore.

Rilevare la temperatura dell'acqua il più vicino possibile al centro della sezione trasversale, 10 cm sotto il livello dell'acqua.

Le prove sono eseguite con il coperchio chiuso.

4.8.1 Tempo di riscaldamento

Procedere al riscaldamento dell'acqua, e quando la temperatura dell'acqua raggiunge (20 ± 1) °C, rilevare la lettura del contatore di gas ed il tempo.

Misurare il tempo ed il consumo di gas necessari per ottenere un incremento di temperatura di 70 K.

A questo punto si considera raggiunta la temperatura di regime.

4.8.2 Rendimento

Al termine della prova di cui in 4.8.1, misurare la temperatura massima dell'acqua, aprire il rubinetto di scarico e raccogliere l'acqua in un recipiente coperto e di massa preventivamente misurata.

Il rendimento è dato dalla formula:

$$\eta = m \times C_p \times \frac{(t_2 - t_1)}{V_c \times H_i} \times 100$$

dove:

- η è il rendimento, in per cento;
- m è la massa di acqua, in kilogrammi;
- C_p è la capacità termica massica dell'acqua [4,186 x 10 $^{-3}$ MJ/(kg °C)];
- t_1 è la temperatura media dell'acqua in entrata, in gradi Celsius;
- t_2 è la temperatura dell'acqua in uscita, in gradi Celsius;
- V_c è il volume o la massa di gas consumato, in metri cubi o kilogrammi, riportato/a alle condizioni di riferimento del potere calorifico.

  Il volume di gas consumato, determinato partendo dal volume misurato, è dato dalla formula:

  $$V_c = V_{mis} \times \frac{p_a + p - p_w}{1\,013,25} \times \frac{288,15}{273,15 + t_g}$$

  dove:

  - V_{mis} è il volume di gas misurato, in metri cubi;
  - p_a è la pressione atmosferica, in millibar;
  - p è la pressione di alimentazione del gas al punto di misurazione della portata termica, in millibar;
  - p_w è la pressione parziale del vapore acqueo, in millibar;
  - t_g è la temperatura del gas al punto di misurazione della portata termica, in gradi Celsius;
- H_i è il potere calorifico inferiore del gas, in megajoule al metro cubo (kilocalorie al metro cubo) o megajoule al kilogrammo.

NORMA ITALIANA

Termostati meccanici per apparecchi utilizzatori a gas

UNI EN 257

DICEMBRE 1994

Mechanical thermostats for gas-burning appliances

DESCRITTORI	Apparecchio utilizzatore di combustibili gassosi, termostato, flusso di gas, caratteristica costruttiva, caratteristica di funzionamento, prova, marcatura
CLASSIFICAZIONE ICS	97.040, 91.140.20
SOMMARIO	La presente norma definisce i requisiti di costruzione e funzionamento dei termostati meccanici per gli apparecchi a gas. Stabilisce anche le definizioni, le condizioni di prova e la marcatura.
RELAZIONI NAZIONALI	
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 257:1992 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 257 (edizione febbraio 1992)
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 19 dicembre 1994
RICONFERMA	

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11b
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 257 (edizione febbraio 1992), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

La norma europea EN 257 è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 58 "Dispositivi di sicurezza e controllo per bruciatori ed apparecchi a gas".

Il CIG (Comitato Italiano Gas - Viale Brenta 27-29, 20139 Milano), Ente federato all'UNI, che ne segue i lavori, ha approvato il progetto europeo il 5 dicembre 1991 e la versione in lingua italiana della norma il 15 dicembre 1992.

Per agevolare gli utenti, viene di seguito indicata la corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane vigenti:

ISO 7-1:1982 = UNI ISO 7-1:1984
ISO 228-1:1982 = UNI ISO 228-1:1983

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento.
È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.

INDICE

NORMA EUROPEA

Termostati meccanici per apparecchi utilizzatori a gas

EN 257

FEBBRAIO 1992

EUROPEAN STANDARD — Mechanical thermostats for gas-burning appliances

NORME EUROPÉENNE — Thermostats mécaniques équipant les appareils d'utilisation des combustibles gazeux

EUROPÄISCHE NORM — Mechanische Temperaturregler für Gasgeräte

DESCRITTORI — Apparecchio utilizzatore di combustibili gassosi, termostato, flusso di gas, caratteristica costruttiva, caratteristica di funzionamento, prova, marcatura

CDU — 681.121:662.95:620.1

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 6 febbraio 1992.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.

Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale del CEN oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea è emanata dal CEN in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale del CEN, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione dei seguenti Paesi: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN

COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 58 "Dispositivi di sicurezza e controllo per bruciatori ed apparecchi a gas", la cui segreteria è affidata al BSI.

Nota *(In riferimento a 5.2.2 della presente norma, a seguito delle discussioni durante l'elaborazione della norma in seno al CEN/TC 58). Si fa notare che potrebbero esistere nei diversi Paesi membri leggi che limitano l'impiego dello zinco e delle leghe di zinco.*

In conformità alle Regole Comuni del CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad adottare la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma definisce i requisiti costruttivi e prestazionali dei termostati meccanici in dotazione di apparecchi utilizzatori a gas. Essa stabilisce anche le definizioni, le condizioni di prova e la marcatura.

La presente norma si applica ai termostati meccanici che controllano direttamente o indirettamente la portata del gas mediante una valvola per gas integrata e non necessitano di energia elettrica esterna per il loro funzionamento.

Le prescrizioni contenute nella presente norma si applicano ai termostati utilizzati su tutti gli apparecchi utilizzatori a gas, per riscaldamento o refrigerazione, previsti per uno o più gas di 1ª, 2ª o 3ª famiglia, alle pressioni definite per queste famiglie.

La presente norma si applica unicamente ai termostati impiegati su apparecchi utilizzatori a gas non installati all'aperto.

I termostati meccanici oggetto della presente norma svolgono funzioni di regolazione.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma per mezzo di aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

ISO 7-1:1982	Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto - Parte 1: Designazione, dimensioni e tolleranze
ISO 65:1981	Tubi di acciaio al carbonio filettabili secondo ISO 7-1
ISO 228-1:1982	Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto - Parte 1: Designazione, dimensioni e tolleranze
ISO 262:1973	Filettature metriche ISO per applicazioni generali - Selezione di dimensioni per viti e dadi
ISO 274:1975	Tubi di rame di sezione circolare - Dimensioni
ISO 301:1981	Lingotti di lega di zinco destinati alla fonderia
ISO 1817:1985	Elastomeri vulcanizzati - Determinazione dell'azione dei liquidi
ISO 7005:1988	Flange metalliche
IEC 335-1:1983	Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare - Parte 1: Norme generali
IEC 335-1:1983+ A4:1984	Aggiornamento 4
IEC 335-1:1983+ A5:1986	Aggiornamento 5
IEC 529:1989	Gradi di protezione degli involucri
IEC 685-2-1:1980	Dispositivi di connessione (giunzione e/o derivazione) per installazioni elettriche fisse, domestiche e similari - Parte 2: Prescrizioni particolari - Morsetti senza vite per la connessione di conduttori di rame senza preparazione speciale
IEC 730-1:1986	Dispositivi elettrici automatici di comando per uso domestico e similare - Parte 1: Norme generali
IEC 998-2-1:1990	Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per uso domestico e similare - Parte 2-1: Prescrizioni particolari per i dispositivi di connessione come parti separate con unità di serraggio di tipo a vite
CEE Rec. 6:1974	Connettori ad innesto

3 DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma, si applicano le seguenti definizioni.

3.1 **termostato meccanico (di seguito denominato semplicemente "termostato")**: Termostato che regola la temperatura agendo sulla portata in funzione della temperatura di un sensore, senza ricorrere ad alcuna energia ausiliaria, in maniera tale da mantenere la temperatura entro limiti prefissati.

3.2 Tipi di termostati meccanici

3.2.1 **termostato regolabile**: Termostato che consente all'utente di variare la regolazione della temperatura su valori compresi tra un valore minimo ed un valore massimo.

3.2.2 **termostato fisso**: Termostato con temperatura regolata fissa, preregolata, non modificabile dall'utente.

3.2.3 **termostato a due posizioni**: Termostato che può regolare soltanto due valori di portata del gas, vale a dire "tutto o niente", "tutto o poco", "poco o niente".

3.2.4 **termostato proporzionale (o modulante)**: Termostato che regola la portata secondo una prefissata funzione continua della temperatura del sensore di temperatura.

3.2.5 **termostato proporzionale a soglia**: Termostato che funziona come termostato a due posizioni tra la posizione di chiusura e la posizione di portata ridotta e come termostato proporzionale tra la posizione di portata ridotta e la posizione di piena portata.

3.3 **elemento otturatore**: Parte mobile del termostato che apre e chiude il passaggio del gas e/o permette di variarne la portata.

3.4 **sfiato**: Foro che permette di mantenere la pressione atmosferica in un comparto a volume variabile.

3.5 **dispositivo di preregolazione**: Dispositivo che permette, unicamente ad un operatore qualificato, di prefissare una condizione di funzionamento. La preregolazione può essere continua o discontinua. Per esempio, se si tratta di una preregolazione della portata del gas, è possibile utilizzare un foro calibrato oppure una vite di regolazione.

3.6 **bypass fisso**: Dispositivo di preregolazione non regolabile per determinare la portata minima del gas attraverso il termostato.

3.7 **dispositivo di regolazione del bypass**: Vite di regolazione o foro calibrato che determina la portata minima del gas attraverso il termostato e che è accessibile soltanto con appositi utensili.

3.8 **sensore di temperatura**: Dispositivo sensibile alla temperatura del mezzo da controllare o da regolare.

3.9 Tenuta

3.9.1 **tenuta esterna**: Tenuta di un vano contenente gas rispetto all'atmosfera.

3.9.2 **tenuta interna (termostato dotato di posizione di chiusura totale)**: Tenuta dell'elemento otturatore che, in posizione di chiusura, isola un vano contenente gas da un altro vano o dall'uscita del termostato.

La tenuta interna è la portata di dispersione totale di questi elementi otturatori in posizione di chiusura.

3.10 Pressioni

3.10.1 **generalità**: Tutte le pressioni sono relative alla pressione atmosferica e sono misurate perpendicolarmente alla direzione di moto del gas.

3.10.2 **pressione di entrata**: Pressione all'entrata del termostato.

3.10.3 **pressione massima di esercizio**: Pressione di entrata massima, dichiarata dal fabbricante, alla quale può essere utilizzato il termostato.

3.10.4 **pressione minima di esercizio**: Pressione di entrata minima, dichiarata dal fabbricante, alla quale può essere utilizzato il termostato.

3.10.5 **pressione di uscita**: Pressione all'uscita del termostato.

3.10.6 **pressione di prova**: Pressione che deve essere applicata durante la prova.

3.10.7 **caduta di pressione**: Differenza tra la pressione di entrata e la pressione di uscita con l'elemento otturatore in completa apertura.

3.11 **portata volumica**: Volume d'aria che attraversa il termostato nell'unità di tempo.

3.12 **portata nominale**: Portata d'aria in condizioni di riferimento di temperatura e pressione dichiarata dal fabbricante, con una caduta di pressione di 2,5 mbar con l'elemento otturatore completamente aperto.

3.13 **curva di funzionamento**: Rappresentazione grafica della portata in funzione della temperatura del sensore per una data temperatura regolata e con pressione di entrata costante.

3.14 **gioco meccanico**: Differenza fra le posizioni della manopola di regolazione a seconda che quest'ultima venga azionata in un senso o nell'altro fino ad ottenere la stessa portata, con temperatura costante del sensore.

3.15 **frequenza massima ammissibile dei cicli**: Numero di cicli di funzionamento nell'unità di tempo, dichiarato dal fabbricante, che non deve essere superato durante il funzionamento.

3.16 **posizione/i di installazione**: Posizione/i dichiarata/e dal fabbricante per il montaggio del termostato.

3.17 **manopola di regolazione (o stelo)**: Parte del termostato usata per scegliere la temperatura di regolazione.

3.18 Temperatura

3.18.1 **temperatura ambiente massima**: Temperatura massima dell'aria ambiente, dichiarata dal fabbricante, a cui può essere utilizzato il termostato.

3.18.2 **temperatura ambiente minima**: Temperatura minima dell'aria ambiente, dichiarata dal fabbricante, a cui può essere utilizzato il termostato.

3.18.3 **temperatura regolata**: Valore scelto all'interno del campo di temperatura regolata, su cui deve mantenersi la temperatura regolata.

3.18.4 **campo di temperatura regolata**: Campo di temperatura compreso tra la temperatura regolata massima e quella minima (mediante la manopola di regolazione).

3.18.5 **portata di taratura**: Portata dichiarata dal fabbricante per la taratura.

3.18.6 **temperatura di taratura**: Temperatura a cui si deve ottenere la portata di taratura ruotando la manopola di regolazione nella posizione e secondo il senso dichiarati dal fabbricante.

3.18.7 **differenziale termico per termostati a due posizioni**: Differenza di temperatura necessaria per provocare un cambiamento di portata, per una data temperatura regolata.

3.19 **deviazione**: Deviazione massima dichiarata dal fabbricante rispetto alla temperatura regolata.

3.20 **deriva**: Modifica permanente della curva di funzionamento del termostato.

4 GRUPPI DI TERMOSTATI

Un termostato appartiene al gruppo 1 o al gruppo 2 a seconda delle sollecitazioni di flessione a cui deve resistere.

Termostati di gruppo 1

Un termostato di gruppo 1 è destinato ad essere utilizzato in un montaggio in cui non verrà sottoposto a sollecitazioni di flessione trasmesse dalle tubazioni dell'installazione, per esempio tramite l'uso di supporti adiacenti rigidi.

Termostati di gruppo 2

Un termostato di gruppo 2 è destinato ad essere utilizzato in tutte le situazioni, sia all'interno che all'esterno dell'apparecchio e, in particolare, senza supporto.

Nota *Un termostato rispondente ai requisiti del gruppo 2 è considerato rispondente anche a quelli del gruppo 1.*

5 REQUISITI COSTRUTTIVI

5.1 Requisiti costruttivi generali

5.1.1 I termostati meccanici devono essere progettati, costruiti e assiemati in modo da funzionare correttamente quando installati ed usati secondo le istruzioni del fabbricante.

5.1.2 I termostati non devono presentare né spigoli vivi né angoli suscettibili di causare danni, lesioni o funzionamento non corretto.
Tutti i componenti devono essere puliti internamente ed esternamente.

5.1.3 Gli alloggiamenti per viti, perni, ecc., necessari all'assiemaggio delle parti del termostato o al montaggio, non devono sboccare nel circuito del gas.
Lo spessore di parete tra questi alloggiamenti ed il circuito del gas deve essere almeno di 1 mm.

5.1.4 I fori necessari alla lavorazione che mettono in comunicazione il circuito del gas con l'atmosfera, ma che non influiscono in alcun modo sul funzionamento del termostato, devono essere otturati permanentemente con materiale metallico.

Nota *Possono essere utilizzati a complemento prodotti di tenuta appropriati.*

5.1.5 Le parti di chiusura che possono essere smontate per operazioni di manutenzione, regolazione o conversione, ivi comprese quelle utilizzate per le prese di misura di pressione, devono essere realizzate in maniera tale che la tenuta di cui in 6.2 sia ottenuta unicamente con mezzi meccanici (per esempio giunti metallici, guarnizioni toroidali). Ciò esclude l'uso di prodotti di tenuta quali liquidi, paste e nastri. La tenuta deve perdurare anche dopo smontaggio e rimontaggio.
Per realizzare assiemaggi permanenti è possibile tuttavia utilizzare prodotti di tenuta, che devono mantenere la loro efficacia in condizioni di esercizio normali.
Le parti di chiusura non smontabili per operazioni di manutenzione, di regolazione o di conversione devono essere sigillate con un prodotto che permetta di evidenziare qualsiasi intervento (per esempio lacca).

5.1.6 Le parti smontabili, per esempio per manutenzione, devono poter essere smontate e rimontate utilizzando comuni utensili reperibili in commercio ed essere costruite o contrassegnate in maniera tale che, seguendo le istruzioni del fabbricante, sia impossibile un montaggio errato.

Se, in base alle istruzioni fornite dal costruttore, il termostato può essere smontato per effettuarne la manutenzione, questa operazione non deve provocare variazioni della temperatura di taratura maggiori dello scarto massimo dichiarato dal fabbricante per la temperatura di taratura (vedere 6.3).

Gli elementi di collegamento filettati che possono essere smontati per la manutenzione devono avere filettature metriche conformi a ISO 262:1973, eccettuato il caso in cui il buon funzionamento e la regolazione del termostato possano essere garantiti soltanto da una differente filettatura.

Per il montaggio di parti contenenti gas o di pezzi smontabili per la manutenzione non devono essere utilizzate viti autofilettanti che producano truciolo.

Possono essere utilizzate soltanto viti autofilettanti che creino la filettatura senza produrre truciolo. Deve essere possibile sostituirle con viti meccaniche a filettature metriche conformi alla norma ISO sopra menzionata.

5.1.7 Non deve essere possibile intervenire su un dispositivo di preregolazione senza un utensile. Questo dispositivo deve essere di facile accesso e non suscettibile di spostarsi da solo. Deve inoltre essere protetto contro qualsiasi intervento non autorizzato, per esempio con l'impiego di lacca.

Un dispositivo di preregolazione che collega all'atmosfera un vano contenente gas deve essere reso stagno con un mezzo che non agisca sulla filettatura, per esempio con una guarnizione toroidale.

Il dispositivo di preregolazione non deve cadere nel circuito del gas del termostato. Se la tenuta rispetto all'atmosfera è garantita da una guarnizione toroidale o da un elemento equivalente, è necessario che il dispositivo di preregolazione non rischi di essere spinto all'esterno dalla pressione del gas, anche quando sia completamente svitato, e deve rimanere a tenuta alla pressione massima indicata in 7.2.

Se si utilizza un dispositivo di preregolazione per famiglie di gas diverse, questo deve avere un foro calibrato di dimensione minima fissata.

I cappucci dei dispositivi di preregolazione non devono poter essere rimossi o sostituiti senza l'ausilio di un utensile e non devono avere alcuna influenza sulla regolazione del campo di temperatura.

5.1.8 Il funzionamento corretto di qualsiasi parte mobile non deve essere ostacolato da altre parti.

5.1.9 Gli sfiati dei termostati a membrana non predisposti per collegamento a condotto di sfiato devono essere progettati in maniera tale che, in caso di danno alla membrana, la portata di dispersione d'aria alla pressione di entrata massima non sia maggiore di 70 dm^3/h. Questa condizione è considerata soddisfatta se la pressione massima di esercizio non è maggiore di 30 mbar e se il diametro dello sfiato non è maggiore di 0,7 mm.

Gli sfiati devono essere protetti contro qualsiasi eventuale ostruzione oppure essere collocati in maniera da non poter essere facilmente ostruiti. Devono essere predisposti in modo che la membrana non possa essere danneggiata da eventuali oggetti appuntiti introdotti attraverso lo sfiato.

5.2 Materiali

5.2.1 Requisiti generali dei materiali

La qualità dei materiali, le dimensioni adottate ed il metodo di assiemaggio delle varie parti devono essere tali da garantire la sicurezza della costruzione e delle caratteristiche prestazionali. Le caratteristiche di funzionamento non devono subire alterazioni significative nel corso di una durata di vita ragionevole, quando il termostato è installato ed utilizzato secondo le istruzioni del fabbricante. In queste condizioni, tutti i componenti devono resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere sottoposti durante il funzionamento.

5.2.2 Leghe di zinco

Le leghe di zinco devono essere utilizzate unicamente fino alla dimensione nominale *DN* 50 e per pressione massima di esercizio non maggiore di 200 mbar se sono della qualità Zn Al 4 ISO 301:1981 e se le parti non saranno sottoposte a temperatura maggiore di 80 °C. Per i collegamenti filettati principali di entrata e di uscita dei termostati, se realizzati con lega di zinco, sono ammesse soltanto filettature esterne ISO 228-1:1982.

5.2.3 Corpo

Le parti del corpo che separano direttamente o indirettamente un vano contenente gas dall'atmosfera devono essere realizzate unicamente con materiali metallici.

Ciò nonostante, un vano contenente gas può essere realizzato con materiale non metallico a condizione che in caso di smontaggio o rottura di questa parte non metallica, in qualsiasi circostanza, non possano fuoriuscire più di 30 dm^3/h d'aria alla pressione massima di esercizio.

Questa prescrizione non si applica alle guarnizioni toroidali, alle guarnizioni di tenuta e agli altri mezzi di tenuta.

5.2.4 Resistenza alla corrosione

Le molle e tutte le parti a contatto con il gas o l'atmosfera ambiente devono essere realizzate con materiali resistenti alla corrosione o essere adeguatamente protette.

La protezione contro la corrosione delle molle ed altre parti mobili non deve essere alterata dal movimento di queste parti.

5.2.5 Impregnazione

È ammesso un processo di trattamento in serie, quale l'impregnazione mediante un procedimento appropriato, per esempio un trattamento sotto vuoto o sotto pressione interna, che utilizzi adatti prodotti di tenuta.

5.3 Collegamenti

5.3.1 Generalità

Le dimensioni equivalenti dei collegamenti sono indicate nel prospetto 1.

prospetto 1 **Dimensioni dei collegamenti**

Diametro nominale *DN*	Designazione di filettatura conforme a ISO 7-1:1982 o ISO 228-1:1982	Diametro nominale di flangia conforme a ISO 7005-2:1988	Diametro esterno di tubo per raccordi a compressione (campo in millimetri)
6	1/8	6	2 a 5
8	1/4	8	6 a 8
10	3/8	10	10 a 12
15	1/2	15	14 a 16
20	3/4	20	18 a 22
25	1	25	25 a 28
32	1 1/4	32	30 a 32
40	1 1/2	40	35 a 40
50	2	50	42 a 50

5.3.2 Filettature

5.3.2.1 Deve essere possibile applicare facilmente le forze necessarie per effettuare qualsiasi collegamento alle tubazioni del gas, per esempio mediante superfici piane adatte per l'impiego di utensili comunemente reperibili in commercio.

5.3.2.2 Quando la filettatura di entrata o di uscita di un termostato è una filettatura per tubazioni, essa deve essere conforme alla ISO 7-1:1982 o alla ISO 228-1:1982 e al prospetto 1.

Nota *Ulteriori informazioni sull'impiego di queste filettature sono fornite in appendice C.*

5.3.3 Flange

Quando sono adottate le flange, queste devono permettere l'accoppiamento con flange conformi alla ISO 7005:1988, *PN* 6 o *PN* 16, o devono essere forniti adattatori adeguati che permettano l'accoppiamento con flange e filettature normalizzate oppure, su richiesta, devono essere fornite informazioni complete su tali adattatori.

5.3.4 Raccordi a compressione

I raccordi a compressione devono essere adatti per essere utilizzati con tubi aventi diametro esterno corrispondente a quanto indicato nel prospetto 1 della ISO 274:1975. Non deve essere necessario che l'installatore effettui la formatura del tubo prima di realizzare il collegamento. I biconi devono essere adatti ai tubi ai quali sono destinati. Possono essere utilizzati biconi asimmetrici purché non sia possibile montarli in modo errato.

5.4 Tenuta dei passaggi delle parti mobili

La tenuta dei passaggi delle parti mobili verso l'atmosfera così come quella dell'elemento otturatore, deve essere realizzata unicamente con materiali solidi (per esempio materiali sintetici muniti di adeguato supporto meccanico e di adeguata stabilità meccanica) del tipo non soggetto a deformazione permanente (per esempio non una pasta sigillante).

Non devono essere utilizzati premistoppa regolabili manualmente per garantire la tenuta delle parti mobili.

I premistoppa regolabili, che sono stati regolati unicamente dal fabbricante del termostato, protetti contro interventi successivi e che non necessitano di ulteriore regolazione, non sono considerati regolabili.

Non è ammesso l'impiego di un soffietto come unico elemento di tenuta verso l'atmosfera.

5.5 Prese di misura della pressione

Qualora siano presenti, le prese di misura della pressione devono avere un diametro esterno di $9\ ^{0}_{-0,5}$ mm e una lunghezza utile di almeno 10 mm per permettere il collegamento dei tubi. La sezione del foro calibrato non deve essere maggiore della sezione di un foro di 1 mm di diametro.

5.6 Equipaggiamento elettrico

5.6.1 Per i requisiti generali relativi all'impianto elettrico, si applica il punto 9 della IEC 730-1:1986.

5.6.2 Per i requisiti relativi ai materiali isolanti, alle parti attive e alle connessioni fisse, si applica il punto 11.1 della IEC 730-1:1986.

5.6.3 Per la protezione contro le scosse elettriche, si applicano i punti 8 e 11.2 della IEC 730-1:1986.

5.6.4 Il grado di protezione deve essere dichiarato dal fabbricante in conformità con la IEC 529:1978.

5.6.5 Per le entrate dei cavi flessibili, si applica il punto 11.9 della IEC 730-1:1986.

5.6.6 Per le linee di fuga, le distanze in aria e le distanze attraverso l'isolante, si applicano i punti 20.1 e 20.2 della IEC 730-1:1986.

5.6.7 Per i circuiti elettronici, si applica l'appendice B della IEC 335-1:1983, con gli aggiornamenti IEC 335-1 Aggiornamento 4:1984 e IEC 335-1 Aggiornamento 5:1986.

5.6.8 I collegamenti devono essere previsti in conformità alle seguenti specifiche:
- morsetti a vite secondo IEC 998-2-1:1990;
- morsetti senza vite secondo IEC 685-2-1:1980;
- connettori a innesto secondo la raccomandazione CEE Rec. 6.

5.6.9 Per la resistenza di isolamento, si applica il punto 13.1 della IEC 730-1:1986; per la rigidità dielettrica, si applica il punto 13.2.

Le prove per la verifica di questi requisiti si effettuano dopo la prova in atmosfera umida descritta in 12.2 della IEC 730-1:1986.

5.7 Caratteristiche di portata

Un bypass regolabile deve essere regolato mediante un dispositivo di preregolazione variabile oppure mediante un dispositivo di preregolazione fisso.

Deve essere possibile accedere a qualsiasi bypass fisso o a qualsiasi dispositivo di preregolazione per la pulizia, senza cambiare la temperatura di taratura.

L'apertura e la chiusura dell'elemento otturatore di un termostato a chiusura totale devono avvenire a scatto tra la posizione di chiusura e la posizione di portata ridotta.

La figura 2 illustra curve caratteristiche tipo di portata per termostati proporzionali, termostati a due posizioni e termostati proporzionali a soglia.

La portata al momento dello scatto non deve essere minore del valore dichiarato dal fabbricante.

5.8 Regolazione della temperatura

5.8.1 Regolazione del campo di temperatura

Il campo ammesso di temperatura regolata deve essere limitato mediante arresti. Il fabbricante deve dichiarare i limiti entro i quali può essere variato il campo di temperatura regolata utilizzando utensili adeguati. Gli arresti che delimitano il campo di temperatura regolata non devono potersi spostare da soli.

5.8.2 Regolazione della temperatura

Se la manopola di regolazione viene fornita con il termostato, la marcatura delle diverse posizioni della stessa deve essere facilmente riconoscibile. Deve essere indicato il senso di rotazione in cui la temperatura aumenta o diminuisce. Se si utilizzano numeri, quelli maggiori devono corrispondere alle temperature più alte, tranne che nei termostati dei refrigeratori in cui i numeri più alti devono corrispondere alle temperature più basse.

Deve essere possibile scegliere qualsiasi temperatura regolata all'interno del campo di regolazione posizionando la manopola di regolazione o lo stelo di regolazione tra la temperatura ambiente minima e la temperatura ambiente massima dichiarate dal fabbricante.

L'organo di regolazione non deve potersi muovere da solo.

5.8.3 Termostato fisso

Qualora sia presente, l'organo di regolazione di un termostato con punto di regolazione fisso deve essere sigillato (per esempio con lacca).

6 REQUISITI PRESTAZIONALI

6.1 Posizione di installazione

Le prestazioni del termostato, quando sottoposto alle prove di cui in 7, devono essere soddisfacenti in tutte le posizioni di installazione dichiarate dal fabbricante.

6.2 Tenuta

6.2.1 I termostati devono essere a tenuta. Essi sono considerati tali se nelle condizioni di prova indicate in 7.2 non vengono superate le dispersioni massime indicate nel prospetto 2.

prospetto 2 **Dispersione massima ammissibile**

Diametro nominale (entrata) *DN*	Dispersione massima (cm³/h) d'aria	
	Tenuta esterna	Tenuta interna*
$DN < 10$	20	60
$10 \leq DN \leq 15$	40	60
$15 < DN \leq 25$	40	80
$25 < DN \leq 50$	60	120

* *Questa prescrizione si applica unicamente a termostati con posizione di chiusura totale.*

6.2.2 Gli organi di chiusura menzionati nel primo paragrafo di 5.1.5 devono rimanere a tenuta dopo due operazioni di smontaggio e rimontaggio nelle condizioni indicate in 7.2.2.

6.3 Temperatura di taratura

Lo scarto della temperatura di taratura non deve, a temperatura ambiente costante, essere maggiore del valore dichiarato dal fabbricante nelle condizioni di prova indicate in 7.3.

6.4 Gioco meccanico

Il gioco meccanico non deve essere maggiore del 5% dello spostamento angolare della manopola di regolazione della temperatura del termostato nelle condizioni di prova di cui in 7.4.

6.5 Apertura di un termostato a due posizioni con una posizione di chiusura

La portata di dispersione totale di un termostato a due posizioni (aperto-chiuso) o di un termostato proporzionale a soglia, durante il passaggio dalla posizione di chiusura alla posizione di apertura, non deve essere maggiore di 1 dm³ d'aria nelle condizioni di prova indicate in 7.5.

6.6 Pressioni di apertura e di chiusura per i termostati con una posizione di chiusura

Il termostato deve essere in grado di aprirsi e chiudersi fra la pressione minima di esercizio e una pressione massima di 1,2 volte la pressione massima di esercizio dichiarata dal fabbricante, ma di almeno 50 mbar, nelle condizioni di prova descritte in 7.6.

6.7 Portata nominale e portata del bypass

La portata nominale e la portata del bypass devono essere misurate e corrette conformemente a quanto indicato in 7.7. La portata nominale (vedere 3.12) non deve essere minore di 0,9 volte il valore dichiarato dal fabbricante.

Per i termostati con bypass a preregolazione variabile, la portata del bypass deve essere regolabile entro tutto il campo dichiarato dal fabbricante. Per i termostati con bypass a preregolazione fissa, la portata del bypass deve rientrare nel campo dichiarato dal fabbricante.

6.8 Caratteristiche di funzionamento dei termostati

Nelle condizioni di prova descritte in 7.8:

- Il campo di temperatura deve rientrare nel campo e con le tolleranze dichiarate dal fabbricante.
- Il differenziale termico U_{sd} di un termostato a due posizioni o di un termostato proporzionale a soglia deve rientrare nel campo dichiarato dal fabbricante.
- La banda di modulazione dei termostati deve rientrare nel campo dichiarato dal fabbricante.

6.9 Temperatura

6.9.1 Campo di temperatura ambiente sopportabile dal corpo del termostato

Il termostato deve funzionare correttamente fra la temperatura ambiente massima e quella minima dichiarate dal fabbricante.

La temperatura ambiente massima dichiarata deve essere almeno di 60 °C e la temperatura ambiente minima minore o uguale a 0 °C.

Le variazioni di temperatura del corpo del termostato non devono causare variazioni della temperatura di taratura maggiori del valore massimo dichiarato dal fabbricante, nelle condizioni di prova di cui in 7.9.1.

6.9.2 Effetto delle temperature di immagazzinamento e di trasporto

Nelle condizioni di prova di cui in 7.9.2, il termostato deve sopportare un campo di temperatura ambiente che va da -15 °C a +60 °C e rimanere entro le tolleranze di deriva dichiarate dal fabbricante. Il campo di temperatura ambiente per i termostati utilizzati per riscaldamento ambienti e per refrigerazione deve essere compreso tra -15 °C e +50 °C.

6.9.3 Surriscaldamento del sensore di temperatura

Il sensore di temperatura deve sopportare un surriscaldamento pari alla propria temperatura massima di esercizio aumentata del 15% del campo totale di temperatura regolata o di almeno 25 K, e il termostato deve rimanere entro le tolleranze di deriva dichiarate dal fabbricante nelle condizioni di prova descritte in 7.9.3.

Le eccezioni sono le seguenti:

	Temperatura di surriscaldamento del sensore
Impiego per riscaldamento di acqua	110 °C o maggiore, se dichiarata dal fabbricante
Apparecchi di riscaldamento indipendenti e refrigeratori	50 °C o maggiore, se dichiarata dal fabbricante

6.10 Coppia di azionamento della manopola di regolazione (o del suo stelo)

Nelle condizioni di prova descritte in 7.10, la coppia necessaria per far ruotare la manopola (o il suo stelo) da e fino alla posizione di chiusura non deve essere maggiore del valore dichiarato dal fabbricante, che non deve essere a sua volta maggiore di 0,5 N · m.

6.11 Torsione e flessione

6.11.1 Generalità

Le caratteristiche costruttive dei termostati devono permettere loro di resistere alle sollecitazioni meccaniche alle quali possono essere sottoposti durante l'installazione o il funzionamento.

6.11.2 Torsione - Termostati di gruppo 1 e 2 con collegamenti filettati

Il termostato deve essere sottoposto alla coppia indicata nel prospetto 3 nelle condizioni di prova di cui in 7.11.2. Dopo la prova, non si devono rilevare deformazioni permanenti e non devono esservi dispersioni maggiori del valore massimo ammesso in 6.2.

6.11.3 Torsione - Termostati di gruppo 1 e 2 con raccordi a compressione

Il termostato deve essere sottoposto alla coppia indicata nel prospetto 3 nelle condizioni di prova di cui in 7.11.3. Dopo la prova, non si devono rilevare deformazioni permanenti e non devono esservi dispersioni maggiori del valore massimo ammesso in 6.2.

6.11.4 Flessione - Termostati di gruppo 1 e 2

Il termostato deve essere sottoposto al momento flettente indicato nel prospetto 3 nelle condizioni di prova di cui in 7.11.4.1. Dopo la prova, non si deve constatare alcuna deformazione permanente e nessuna dispersione deve essere maggiore del valore massimo ammesso in 6.2. I termostati di gruppo 1 devono inoltre essere sottoposti alla prova di cui in 7.11.4.2.

Le prove di flessione non sono applicabili ai termostati con collegamenti di entrata a flangia oppure a flangia curva per l'attacco ai tubi degli apparecchi di cottura.

prospetto 3 **Momento torcente e flettente**

Diametro nominale *DN* 1)	Momento[2] torcente (N·m)	Momento flettente (N·m)		
	Gruppo 1 e 2	Gruppo 1		Gruppo 2
	10 s	10 s	900 s	10 s
6	15 (7)	15	7	25
8	20 (10)	20	10	35
10	35 (15)	35	20	70
15	50 (15)	70	40	105
20	85	80	50	225
25	125	160	80	340
32	160	260	130	475
40	200	350	175	610
50	250	520	260	1 100

1) *Le dimensioni di collegamento equivalenti sono fornite nel prospetto 1.*
2) *I valori tra parentesi devono essere presi in considerazione per la prova di termostati con collegamento di entrata a flangia curva per apparecchi di cottura.*

6.11.5 Termostati con dimensioni nominali dei collegamenti di entrata e di uscita differenti

Per i termostati di gruppo 1 i cui collegamenti di entrata e di uscita non hanno uguale diametro nominale, ogni collegamento deve essere sottoposto ai momenti torcenti e flettenti ad esso corrispondenti e specificati nel prospetto 3, nelle condizioni di prova indicate in 7.11.5.

6.12 Durabilità

6.12.1 Elastomeri

6.12.1.1 Generalità

I materiali elastomerici dei giunti per valvole, anelli toroidali (0-ring), membrane e guarnizioni a labbro, utilizzati nel termostato, devono essere omogenei, privi di porosità, inclusioni, grani, bolle e imperfezioni di superficie visibili a occhio nudo.

6.12.1.2 Resistenza ai lubrificanti

La resistenza ai lubrificanti degli elastomeri deve essere controllata con una prova di immersione nell'olio di prova N° 2, realizzata secondo 7.12.1.2. Dopo questa prova, la variazione di massa deve essere compresa tra -10% e +10%.

6.12.1.3 Resistenza al gas

La resistenza al gas degli elastomeri in contatto con il gas deve essere controllata con una prova di immersione in n-pentano (minimo 98% in massa di n-pentano misurato mediante gascromatografia), realizzata secondo 7.12.1.3. Dopo questa prova, la variazione di massa deve essere compresa tra -15% e +5%.

6.12.2 Marcatura

Le etichette autoadesive e qualsiasi iscrizione (vedere 8.1) devono resistere all'abrasione, all'umidità e alla temperatura e non devono né scollarsi né scolorirsi rendendo illeggibile la marcatura. In particolare, la marcatura sui pulsanti deve rimanere visibile malgrado la continua manipolazione e abrasione causate dagli interventi manuali.

La conformità con questi requisiti deve essere verificata secondo la procedura descritta in 7.12.2.

6.12.3 Prestazioni

Le prestazioni del termostato devono rimanere soddisfacenti dopo le prove di funzionamento ciclico, termico e meccanico, descritte in 7.12.3 (vedere prospetto 4 relativo all'ordine delle prove).

6.12.4 Resistenza all'abrasione

Le superficie protette esclusivamente con vernice devono superare la prova di abrasione descritta in 7.12.4, prima e dopo la prova di umidità di cui in 7.12.5, senza che la sfera d'acciaio penetri nel rivestimento di protezione mettendo a nudo il metallo.

6.12.5 Resistenza all'umidità

Tutte le parti, comprese quelle con superficie protette, per esempio verniciate o laminate, devono resistere alla prova di umidità descritta in 7.12.5, senza che compaiano segni visibili a occhio nudo di corrosione, scollamento o rigonfiamento dei rivestimenti di superficie.

7 METODI DI PROVA

7.1 Generalità

7.1.1 Campioni di prova

Per le prove, il fabbricante deve fornire due termostati identici. Detti termostati devono essere numerati 1 e 2 e sottoposti alla serie corrispondente di prove descritte nel prospetto 4.

Nota *I dettagli relativi al campionamento non rientrano nell'ambito della presente norma e devono essere definiti tra il fabbricante e l'organismo di prova.*

prospetto 4 **Sequenza delle prove**

Punto	Prova	Numero del termostato 1	Numero del termostato 2
6.2/7.2	Tenuta (tranne 5.2.3/7.2.4)	x	x
6.9.2/7.9.2	Effetto della temperatura di immagazzinamento	x	
6.9.3/7.9.3	Surriscaldamento del sensore di temperatura	x	
6.3/7.3	Temperatura di taratura	x	x
6.9.1/7.9.1	Campo di temperatura ambiente sopportabile dal corpo del termostato		x
6.4/7.4	Gioco meccanico	x	x
6.7/7.7	Portata nominale e portata di by pass		x
6.8/7.8	Caratteristiche di funzionamento		x
6.5/7.5	Apertura di un termostato a due posizioni con una posizione di chiusura		x
6.6/7.6	Pressione di apertura e di chiusura di un termostato con una posizione di chiusura	x	
6.10/7.10	Coppia di azionamento della manopola di regolazione	x	x
6.11/7.11	Torsione e flessione	x	
6.2/7.2	Tenuta (tranne 5.2.3/7.2.4)	x	
6.12.3/7.12.3.1	Cicli meccanici	x	
6.12.3/7.12.3.2	Cicli termici		x
6.10/7.10	Coppia di azionamento della manopola di regolazione	x	
6.4/7.4	Gioco meccanico	x	
6.2/7.2	Tenuta (tranne 5.2.3/7.2.4)	x	x
6.3/7.3	Temperatura di taratura	x	x
6.12.4/7.12.4 6.12.5/7.12.5	Resistenza all'abrasione e all'umidità	x	
7.9.4	Verifica della taratura		x
5.2.3/7.2.4	Parti di involucro non metalliche (tenuta)		x

Nota - I termostati convertibili ad altre famiglie di gas mediante la sostituzione di parti devono essere forniti completi di tali parti.

7.1.2 Condizioni di prova

Le prove devono essere effettuate con aria a (20 ± 5) °C e con temperatura ambiente di (20 ± 5) °C, salvo indicazione contraria.

Tutti i valori misurati devono essere ricondotti alle condizioni di riferimento: 15 °C, 1013 mbar, secco.

7.1.3 Posizione di installazione

Le prove devono essere effettuate nella posizione di installazione dichiarata dal fabbricante. Qualora vengano dichiarate più posizioni, le prove devono essere effettuate nella posizione meno favorevole per verificare la conformità ai requisiti di cui in 6.1.

7.2 Tenuta

7.2.1 Generalità

La prova può essere effettuata seguendo i metodi utilizzati nei laboratori nazionali purché l'applicazione di questi metodi fornisca risultati riproducibili.

In caso di contestazione, deve essere utilizzato un metodo di riferimento, per esempio:

- il metodo dell'appendice A (metodo volumetrico) per pressione di prova minore o uguale a 150 mbar;
- il metodo dell'appendice B (metodo per caduta di pressione o manometrico) per pressione di prova maggiore di 150 mbar.

I limiti di errore dell'apparecchiatura non devono essere maggiori di 1 cm^3 e di 0,1 mbar.

Per la misurazione della tenuta interna, deve essere inserito un idoneo indicatore all'uscita del termostato.

La precisione di misura deve essere compresa entro 5 cm^3/h.

Le prove devono prima essere effettuate alla pressione di 6 mbar e poi di 1,5 volte la pressione massima di esercizio con un minimo di 150 mbar. Per i termostati previsti per gas della terza famiglia, la cui pressione nominale è pari a 112 mbar o 148 mbar, la pressione di prova deve essere di almeno 220 mbar.

Una formula per la conversione dal metodo per caduta di pressione al metodo volumetrico è riportata in appendice D.

7.2.2 Parti di chiusura e tenuta esterna

L'entrata e l'uscita del termostato sono sottoposte alla pressione di prova indicata in 7.2.1 e viene verificata la tenuta esterna del termostato. Le parti di chiusura sono quindi smontate e rimontate due volte utilizzando comuni attrezzi e seguendo le istruzioni fornite dal fabbricante.

La tenuta esterna del termostato viene verificata ancora una volta (vedere 6.2.2).

7.2.3 Tenuta interna in posizione di chiusura

Questa prova si esegue soltanto su termostati dotati di una posizione di chiusura totale. La manopola di regolazione è posta al centro del campo di temperatura di regolazione e la temperatura del sensore viene aumentata progressivamente (oppure diminuita nel caso di termostati per refrigeratori) fino a quando l'elemento otturatore chiude.

Quindi viene aumentata ulteriormente la temperatura del sensore (oppure diminuita nel caso di refrigeratori) di un numero di gradi che rappresenta il 10% del campo di temperatura del termostato. Viene quindi verificata la tenuta interna del termostato.

Questa prova è effettuata tenendo conto del senso di moto del gas.

7.2.4 Parti non metalliche del corpo del termostato

Se il corpo del termostato fornito presenta parti del corpo non metalliche, queste ultime devono essere smontate o rotte per accertarsi che non venga superata la portata di dispersione indicata in 5.2.3. Questa prova, che può essere distruttiva, deve essere effettuata per ultima (vedere prospetto 4).

7.3 Temperatura di taratura

Con il corpo a temperatura ambiente di (20 ± 2) °C, la manopola di regolazione viene ruotata nella posizione e secondo il senso di rotazione indicati dal fabbricante per la taratura. La curva caratteristica di funzionamento del termostato è tracciata come indicato in 7.8.

7.4 Gioco meccanico

Il sensore è mantenuto ad una temperatura costante situata al centro del campo di temperatura.

Il termostato è alimentato con aria a 20 mbar. La caduta di pressione, con tutti gli otturatori in posizione di completa apertura, è regolata su 2,5 mbar.

Durante la prova, il corpo del termostato è mantenuto a temperatura ambiente costante con tolleranza di ± 1 °C.

Ruotare lo stelo di regolazione dal valore minimo della temperatura regolata fino a quando si ottiene la portata di taratura e registrare questa posizione. Continuare a ruotare lo stelo fino al valore massimo di temperatura regolata e quindi ruotare lo stelo in senso inverso fino a ottenere nuovamente la portata di taratura. Registrare questa posizione. Misurare il gioco meccanico che è la differenza angolare tra queste due posizioni.

Questa prova si applica solo ai termostati proporzionali.

7.5 Apertura di un termostato a due posizioni con una posizione di chiusura

Il termostato è alimentato con aria a 20 mbar. La caduta di pressione, con tutti gli otturatori in posizione di completa apertura, viene regolata su 2,5 mbar.

Durante la prova, il corpo del termostato deve essere mantenuto a temperatura ambiente costante con tolleranza di ± 1 °C.

Il termostato è regolato sulla temperatura di regolazione di taratura indicata dal fabbricante. Il sensore di temperatura è immerso in un bagno di cui si aumenta la temperatura con gradiente di 0,5 K/min fino alla chiusura dell'elemento otturatore del termostato. Si diminuisce quindi la temperatura con gradiente di 0,5 K/min fino alla completa apertura del termostato. Mentre la temperatura diminuisce, viene misurata la portata totale dal momento della chiusura fino a quello della completa apertura.

Per un termostato di refrigerazione, le variazioni di temperatura suddette sono invertite.

7.6 Pressione di apertura e di chiusura di termostati con una posizione di chiusura

Utilizzando un dispositivo di prova come quello rappresentato in figura 1, si applica all'entrata del termostato una pressione pari a 1,2 volte la pressione massima di esercizio, comunque non minore di 50 mbar. La caduta di pressione, con l'elemento otturatore completamente aperto, viene regolata su 2,5 mbar. Controllare che l'elemento otturatore si apra e si chiuda correttamente in risposta alle variazioni di temperatura del sensore.

7.7 Portata nominale e portata del bypass

La portata nominale e la portata del bypass vengono lette sulle curve di funzionamento come indicato in 7.8.

La seguente formula deve essere utilizzata per ricondurre la portata alle condizioni di riferimento:

formula 1

$$q_n = q \left[\frac{P_a + P}{1013} \cdot \frac{288}{273 + t} \right]^{\frac{1}{2}}$$

dove:

q = portata d'aria misurata, in m^3/h

q_n = portata nominale corretta, in m^3/h

P = pressione di prova, in mbar

P_a = pressione atmosferica, in mbar

t = temperatura dell'aria, in °C

La portata nominale corretta e la portata del bypass devono essere conformi ai requisiti indicati in 6.7.

7.8 Caratteristiche di funzionamento dei termostati

La prova deve essere eseguita con aria alla pressione di entrata di 20 mbar. Il termostato deve essere collegato al dispositivo di prova come indicato in figura 1. L'errore di misura deve essere minore del 2%.

figura 1 **Apparecchiatura di prova dei termostati**

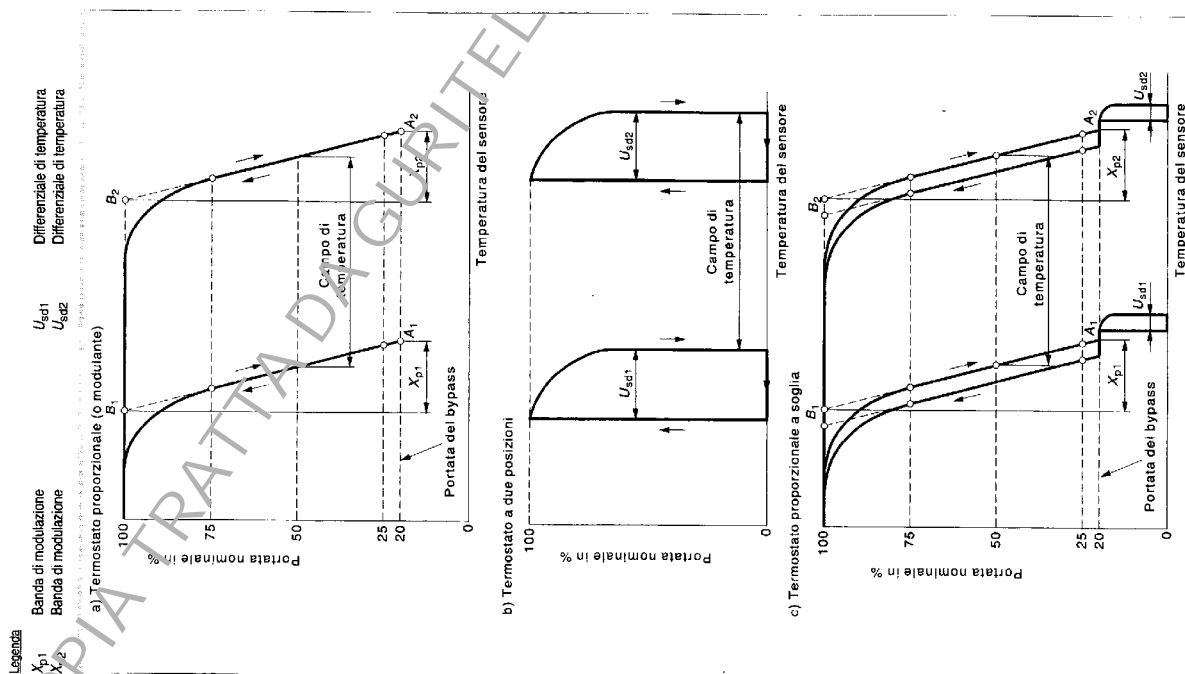
Legenda

1 Regolatore della pressione in entrata, regolabile
2 Termometro
3 Flussometro
4 Manometro di pressione di entrata
5 Manometro di pressione di uscita
6 Manometro di pressione differenziale
7 Campione di prova
8 Rubinetto a comando manuale
9 Sensore di temperatura
10 Ambiente a temperatura controllata
d Diametro interno con valore numerico corrispondente al DN come indicato nel prospetto 1

figura 2 **Curve caratteristiche tipo di termostati entro il campo di temperatura regolata**

Legenda

X_{p1} Banda di modulazione — U_{sd1} Differenziale di temperatura

X_{p2} Banda di modulazione — U_{sd2} Differenziale di temperatura

Con l'elemento/i otturatore/i in posizione aperta, la caduta di pressione è regolata su 2,5 mbar azionando la valvola N° 8 di regolazione della portata. Questa regolazione non deve essere modificata per tutta la durata delle prove descritte nel presente punto. La portata è quindi confrontata con la portata nominale.

Con l'elemento otturatore del termostato proporzionale chiuso, il bypass (qualora presente) è regolato al 20% della portata massima o ad un valore eventualmente dichiarato dal fabbricante. Questa regolazione non deve essere modificata durante la prova.

Come indicato in figura 2, le curve che rappresentano la portata del termostato in funzione della temperatura sono tracciate sia con temperatura regolata minima sia con temperatura regolata massima, facendo prima diminuire la temperatura e facendola poi aumentare. Si traccia in questo modo anche la curva con temperatura regolata di taratura qualora essa differisca dalla temperatura minima o da quella massima. In questo caso, questa temperatura di taratura si ottiene ruotando la manopola del termostato nel senso indicato in 7.3. Per ogni temperatura regolata, la portata è espressa come percentuale della portata massima misurata per questa temperatura regolata (vale a dire che la portata massima può essere più alta in corrispondenza di temperature regolate più alte).

Nella banda di modulazione o nel differenziale termico, la temperatura del sensore deve essere variata con gradiente massimo di 1 K/min.

Per determinare la banda di modulazione, si traccia una linea retta passante per due punti della curva situati rispettivamente al 75% e al 25% della portata nominale che interseca le orizzontali corrispondenti alla portata del bypass in A e della portata nominale in B, vedere figura 2 a) e figura 2 c).

La banda di modulazione X_p è la differenza di temperatura tra A e B, vedere figura 2 a) e figura 2 c).

Il differenziale termico U_{sd} di un termostato a due posizioni è rappresentato in figura 2.

7.9 Temperatura

7.9.1 Campo di temperatura ambiente sopportabile dal corpo del termostato

Dopo la prova descritta in 7.3, il corpo del termostato è collocato in un forno la cui temperatura è mantenuta termostaticamente a (60 ± 2) °C oppure alla temperatura massima dichiarata dal fabbricante, se quest'ultima è maggiore.

La variazione della temperatura di taratura è misurata seguendo il metodo descritto in 7.9.4, una volta raggiunto l'equilibrio termico.

7.9.2 Effetto della temperatura di immagazzinamento e della temperatura di trasporto

Il termostato, compresi il tubo capillare e il sensore, è mantenuto a (-15 ± 2) °C per 2 h, poi a (60 ± 2) °C per 2 h oppure, per i termostati per riscaldamento e refrigerazione ambiente, a (50 ± 2) °C per 2 h.

Dopo il ritorno a temperatura ambiente, viene verificata la taratura effettuando la prova indicata in 7.9.4.

7.9.3 Surriscaldamento del sensore di temperatura

Durante questa prova, il termostato è posto alla temperatura regolata massima. Il sensore è posto per 1 h alla temperatura massima di surriscaldamento indicata in 6.9.3 mentre il corpo del termostato rimane a temperatura ambiente. È quindi verificata la taratura in conformità a 7.9.4.

7.9.4 Verifica della taratura

Dopo aver manovrato la manopola di regolazione del termostato come indicato in 7.3, qualsiasi eventuale cambiamento è misurato in conformità a 7.8.

7.10 Coppia di azionamento della manopola di regolazione del termostato

La coppia per manovrare la manopola di regolazione del termostato è misurata con un apposito apparecchio, con precisione ± 10% e con velocità angolare impressa alla manopola di regolazione pari a 1,5 rad/s.

La coppia di azionamento è misurata con il sensore portato a una temperatura che permetta l'apertura e la chiusura del o degli elementi otturatori del termostato. Ogni prova consta di 5 misurazioni di coppia ed è utilizzato il valore più alto registrato.

7.11 Torsione e flessione

7.11.1 Generalità

a) I tubi utilizzati per la prova indicata in 7.11.2 e 7.11.3 devono essere conformi a ISO 65:1981, serie media, ed avere una lunghezza minima di 40 volte il diametro nominale.

b) Utilizzare esclusivamente mastice non indurente per giunzioni.

c) Per le prove di torsione e di flessione i collegamenti a flangia devono essere considerati come collegamenti filettati.

d) La coppia di serraggio da applicare ai dadi delle flange deve essere conforme al prospetto 5.

e) Le tenute esterna ed interna sono provate in base al prospetto 2 prima della prova successiva.

prospetto 5 **Coppia di serraggio per dadi di flange conformi a ISO 7005:1988**

Diametro nominale *DN*	6	8	10	15	20	25	32	40	50
Coppia di serraggio in N·m	20	20	30	30	30	30	50	50	50

7.11.2 Prova di torsione di 10 s - Termostati di gruppo 1 e 2 con collegamenti filettati

Procedere come segue:

a) Avvitare il tubo 1 al termostato applicando un momento torcente non maggiore dei valori indicati nel prospetto 3. Fissare il tubo 1 a distanza maggiore od uguale a 2 *d* dal termostato (vedere figura 3).

b) Avvitare il tubo 2 al termostato applicando un momento torcente non maggiore dei valori indicati nel prospetto 3. Verificare che l'insieme sia a tenuta.

c) Sostenere il tubo 2 in modo da evitare di esercitare un momento flettente sul termostato.

d) Applicare al tubo 2 il momento torcente richiesto per 10 s (vedere prospetto 3). Questo momento deve essere applicato progressivamente ed in maniera uniforme per un tempo sufficientemente breve. L'ultimo 10% del momento torcente deve essere applicato per un intervallo non maggiore di 1 min. Non devono essere superati i valori di momento torcente del prospetto 3.

e) Una volta tolta la sollecitazione, verificare la tenuta esterna e la tenuta interna dell'insieme (vedere prospetto 2) e verificare visivamente che non vi siano deformazioni.

f) Se i collegamenti di entrata e di uscita non hanno lo stesso asse, devono essere ripetute le prove invertendo i collegamenti.

figura 3 **Montaggio per la prova di torsione**

Legenda

d diametro esterno

7.11.3 Prova di torsione di 10 s - Termostati di gruppo 1 e 2 con raccordi a compressione

7.11.3.1 Raccordi a compressione a bicono

Per i raccordi a compressione a bicono, utilizzare un tubo di acciaio con un bicono di ottone nuovo della dimensione raccomandata.

Procedere come segue:

a) Con il corpo del termostato fissato solidamente, applicare per 10 s il momento di prova indicato nel prospetto 5 al dado del tubo.

b) Ripetere la procedura a) per tutti i collegamenti.

c) Verificare che il termostato non presenti né deformazioni né difetti di tenuta. Non devono essere considerate le deformazioni delle superficie di alloggiamento o di accoppiamento del bicono conseguenti al momento applicato.

7.11.3.2 Raccordi a compressione svasati

Per i raccordi a compressione svasati, utilizzare un tubo di acciaio corto munito di un'estremità svasata e seguire la procedura descritta in 7.11.3.1. Non devono essere considerate deformazioni delle superficie di alloggiamento o di accoppiamento del cono conseguenti al momento applicato.

7.11.3.3 Termostati con collegamenti di entrata a flangia o a flangia curva per l'attacco ai tubi degli apparecchi di cottura

Fissare il termostato su un collettore seguendo le istruzioni fornite dal fabbricante e serrare le viti di montaggio con la coppia torcente raccomandata. Collegare i raccordi a compressione a bicono o i raccordi a compressione svasati, serrandoli con la coppia torcente specificata tra parentesi nella colonna 2 del prospetto 3, seguendo i procedimenti appositi descritti in 7.11.3.1 o 7.11.3.2.

7.11.4 Prove di flessione

7.11.4.1 Prova di flessione di 10 s - Termostati di gruppo 1 e 2

Procedere come segue:

a) Utilizzare lo stesso termostato impiegato per la prova di torsione.

b) Applicare per 10 s la forza necessaria per ottenere il momento flettente richiesto per un termostato di gruppo 1 o di gruppo 2, ad una distanza pari a 40 x *DN* dal centro del termostato, come indicato in figura 4. Si deve tenere conto della massa del tubo.

c) Dopo aver eliminato la forza, verificare la tenuta esterna e la tenuta interna dell'insieme in base al prospetto 2 e verificare visivamente l'assenza di deformazione.

d) Se i collegamenti di entrata e di uscita non hanno lo stesso asse, ripetere le prove invertendo i collegamenti.

figura 4 **Montaggio per la prova di flessione**

Legenda
d diametro esterno
DN diametro nominale
F forza

7.11.4.2 Prova di flessione di 900 s - Solo termostati di gruppo 1

Procedere come segue:

a) Utilizzare lo stesso termostato impiegato per la prova di torsione.
b) Applicare per 900 s la forza necessaria per ottenere il momento flettente richiesto a una distanza pari a 40 x DN dal centro del termostato, come indicato in figura 4. Si deve tenere conto della massa del tubo.
c) Durante questo tempo, verificare la tenuta interna dell'insieme. Immediatamente dopo questa prova, verificare la tenuta esterna.
d) Se i collegamenti di entrata e di uscita non hanno lo stesso asse, ripetere le prove invertendo i collegamenti.

7.11.5 Termostati con dimensioni dei collegamenti di entrata e di uscita differenti

Per i termostati di gruppo 1 con dimensioni nominali dei collegamenti di entrata e di uscita differenti, fissare il corpo del termostato e, seguendo le procedure indicate in 7.11.2, 7.11.3 e/o 7.11.4, secondo i casi, applicare le coppie torcenti e flettenti indicate per ciascun collegamento. Verificare visivamente che non vi siano deformazioni e controllare la tenuta interna ed esterna.

7.12 Durabilità

7.12.1 Elastomeri

7.12.1.1 Elastomeri a contatto con il gas

Le prove devono essere effettuate sul componente in versione definitiva o su parti del componente in versione definitiva.

7.12.1.2 Resistenza ai lubrificanti

La prova deve essere effettuata conformemente a quanto indicato in 8.2 della ISO 1817:1985, seguendo il metodo gravimetrico, ma la durata dell'immersione nell'olio N° 2 (ISO 1817:1985) deve essere di (168 ± 2) h alla temperatura ambiente massima dichiarata del termostato.

Determinare la variazione relativa di massa, Δm, mediante la formula:

formula 2

$$\Delta m = \frac{m_3 - m_1}{m_1} \cdot 100\ \%$$

dove:
m_1 è la massa iniziale del provino;
m_3 è la massa del provino dopo immersione.

7.12.1.3 Resistenza al gas

La prova deve essere effettuata conformemente a quanto indicato in 8.2 della ISO 1817:1985, seguendo il metodo gravimetrico, e a quanto indicato in 9 per la determinazione delle materie solubili estratte, ma rispettando le seguenti condizioni:

a) La durata dell'immersione in n-pentano (pentano normale) deve essere di (72 ± 2) h a (23 ± 2) °C.
b) I provini devono essere essiccati per (168 ± 2) h in stufa a (40 ± 2) °C a pressione atmosferica.
c) La variazione relativa di massa Δm, con riferimento alla massa iniziale del provino, è determinata mediante la formula:

formula 3

$$\Delta m = \frac{m_5 - m_1}{m_1} \cdot 100\ \%$$

dove:
m_1 è la massa iniziale del provino in aria;
m_5 è la massa del provino in aria dopo essiccazione.

7.12.2 Marcatura

Il metodo di prova della durabilità della marcatura (vedere 8.1) è quello descritto nella IEC 730-1:1986 appendice A.

7.12.3 Funzionamento

7.12.3.1 Cicli meccanici

Ogni ciclo meccanico comporta lo spostamento dei dispositivi di regolazione per tutta la corsa e il ritorno al punto di partenza. Il numero di cicli al minuto è di circa 10.

L'apparecchiatura di prova deve permettere il funzionamento normale e regolare dei dispositivi di regolazione e non deve esercitare una coppia maggiore di quella indicata dal fabbricante.

Per un intero ciclo, l'asse è mantenuto in posizione non bloccata, in maniera tale che la spina di fissaggio non tocchi la propria guida.

Il numero totale di cicli N è dato nel prospetto 5 in funzione dell'applicazione prevista oppure è indicato dal fabbricante qualora esso sia maggiore dei valori indicati nel prospetto.

Il corpo del termostato deve essere mantenuto alla temperatura massima di esercizio dichiarata per metà dei cicli, N/2, e quindi a temperatura di (20 ± 5) °C per l'altra metà.

Durante la prova, il sensore deve essere mantenuto a temperatura prossima ai due terzi del campo di temperatura oltre la regolazione minima.

Non sono ammessi interventi di lubrificazione o regolazione durante la prova.

prospetto 6 **Numero di cicli meccanici**

Tipo di termostato	Numero di cicli	
	Termostati per cucina a gas e scaldacqua istantanei	Tutti gli altri termostati
Senza valvola incorporata	5000	1000
Valvola integrata, comandata dal dispositivo di regolazione	30000	5000

7.12.3.2 Cicli termici

Ogni ciclo termico comporta un aumento ed una diminuzione della temperatura a partire dalla temperatura T_s con ritorno alla temperatura di partenza.

La manopola di regolazione è posizionata sulla temperatura corrispondente a T_s, calcolata mediante la formula:

formula 4

$$T_s = T_u + 2/3\ (T_o - T_u)$$

dove:

T_o è la temperatura regolata massima;

T_u è la temperatura regolata minima.

La prova è effettuata con aria che passa attraverso il termostato alla pressione di 20 mbar.

Il corpo deve essere mantenuto a (60 ± 2) °C oppure a temperatura più elevata in base a quanto dichiarato dal fabbricante.

Deve essere effettuato un numero totale di 10000 cicli.

Le variazioni di temperatura devono essere tali che:

- nel caso di termostato proporzionale sia coperta tutta la banda proporzionale;
- nel caso di termostato a due posizioni sia coperto il differenziale termico;
- nel caso di termostato proporzionale a soglia, siano coperte la banda proporzionale ed il differenziale termico.

7.12.4 Prova di graffiatura

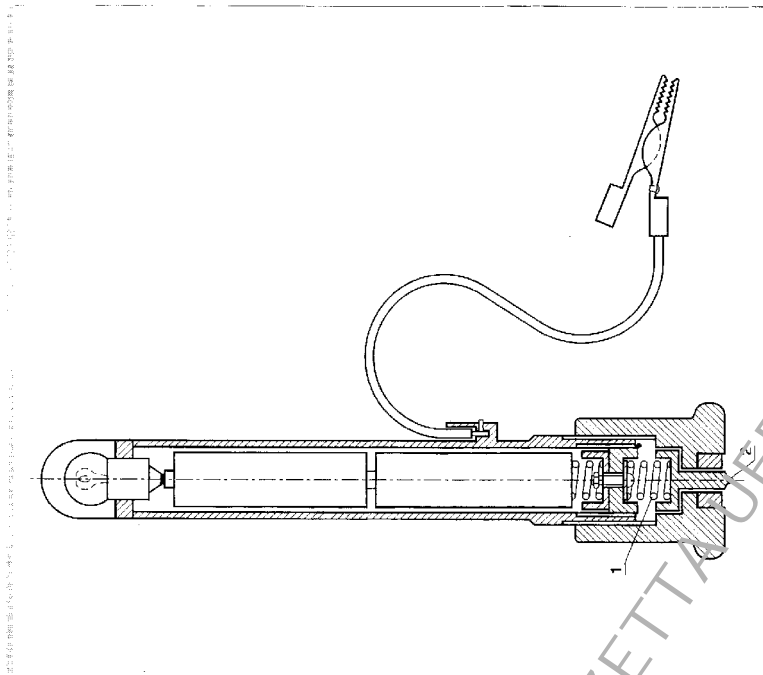
Una sfera di acciaio fissa di 1 mm di diametro deve essere spostata sulla superficie con velocità da 30 mm/s a 40 mm/s applicando una forza di contatto di 10 N (vedere figura 5).

Questa prova deve essere ripetuta dopo la prova in atmosfera umida.

figura 5 **Apparecchio per la prova di graffiatura**

Legenda

1 Carico della molla = 10 N

2 Punta di graffiatura (sfera di acciaio ø 1 mm)

7.12.5 Prova in atmosfera umida

Il termostato deve essere posto per 48 h in una camera a temperatura di (40 ± 2) °C con umidità relativa maggiore del 95%. Successivamente, il termostato è estratto dalla camera ed esaminato a occhio nudo per individuare eventuali segni di corrosione, scollamento o vescicatura della superficie protetta. Il termostato deve quindi rimanere per 24 h alla temperatura ambiente indicata in 7.1.2 ed essere nuovamente esaminato.

8 MARCATURA, ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE E L'USO

8.1 Marcatura sul corpo del termostato

Il termostato deve essere marcato in maniera durabile nelle condizioni di utilizzo e riportare almeno le seguenti indicazioni:

- riferimento del tipo;

- nome del fabbricante e/o marchio depositato;
- data di fabbricazione, che può essere in codice;
- gruppo 1 (se applicabile);
- senso di moto del gas.

Il senso di moto del gas deve essere indicato chiaramente e in modo durabile sul corpo del termostato (per esempio con una freccia). Ciò non è necessario per un termostato appositamente costruito e destinato per un solo tipo di apparecchio a gas e se un montaggio scorretto è impossibile.

8.2 Istruzioni per l'installazione e per l'uso

Queste istruzioni devono essere riportate nella lingua del paese in cui il termostato deve essere commercializzato e fornire tutte le informazioni utili circa il campo di applicazione, l'installazione, l'utilizzo, la manipolazione del tubo capillare, la manutenzione, la regolazione e i collegamenti per ogni tipo, o almeno, per ogni grande categoria di dispositivi di regolazione. Devono essere inoltre fornite, se applicabili, le seguenti indicazioni:

- riferimento del tipo;
- pressione massima di esercizio;
- portata nominale;
- temperatura ambiente minima e massima per il corpo del termostato;
- posizione/i di installazione;
- surriscaldamento massimo del sensore;
- conversione ad altre famiglie di gas;
- differenziale termico, banda di modulazione (vedere 7.8), campo di temperatura, ecc.;
- dati sui dispositivi di preregolazione;
- altri dati sui termostati, per esempio: portata minima, portata del bypass o campo di portata del bypass, scarti ammessi rispetto alla temperatura regolata, ecc.;
- famiglie di gas a cui è idoneo il termostato.

APPENDICE A (normativa) PROVA DI TENUTA - METODO VOLUMETRICO

A.1 Apparecchiatura

Utilizzare una apparecchiatura realizzata secondo lo schema in figura A.1, con le dimensioni indicate (in mm).

L'apparecchiatura è di vetro. Anche i rubinetti da 1 a 5 sono di vetro e sono dotati di molla. Il liquido utilizzato è acqua.

La distanza l tra il livello dell'acqua nel recipiente a livello costante e l'estremità del tubo G è regolata in modo che l'altezza dell'acqua corrisponda alla pressione di prova.

Il banco di prova è installato in locale climatizzato.

A.2 Metodo di prova

La pressione dell'aria compressa, a monte del rubinetto 1, è regolata sulla pressione di prova mediante un regolatore di pressione F.

Tutti i rubinetti da 1 a 5 sono chiusi. Il campione di prova B è raccordato al tubo. Il rubinetto di uscita L è chiuso.

Il rubinetto 2 è aperto. Quando l'acqua, che si trova nel recipiente a livello costante D, fuoriesce dal troppo pieno E, si chiude il rubinetto 2.

I rubinetti 1 e 4 sono aperti. Attraverso l'entrata A, si stabilisce la pressione nella buretta graduata H e nel dispositivo. Si chiude quindi il rubinetto 1.

Il rubinetto 3 è aperto. Si attende per circa 15 min affinché si stabilisca l'equilibrio termico dell'aria nell'apparecchio (e nel campione in prova).

Qualsiasi fuga è rivelata da una tracimazione di acqua dal tubo G nella buretta graduata H.

figura A.1 **Apparecchiatura per la prova di tenuta (metodo volumetrico)**

Legenda

- A Entrata
- B Campione in prova
- C Serbatoio d'acqua
- D Recipiente a livello costante
- E Recipiente di troppo pieno del recipiente a livello costante D
- F Regolatore di pressione
- G Tubo
- H Buretta graduata
- K Recipiente di troppo pieno della buretta graduata H
- L Rubinetto di uscita
- M Manometro
- 1÷5 Rubinetti manuali
- l Distanza tra il livello d'acqua nel recipiente a livello costante D e l'estremità del tubo G

APPENDICE B (normativa)

PROVA DI TENUTA - METODO PER CADUTA DI PRESSIONE (O MANOMETRICO)

B.1 Apparecchiatura

L'apparecchiatura è raffigurata in modo schematico in figura B.1.

L'apparecchiatura è composta da un recipiente in pressione A, isolato termicamente, riempito d'acqua in modo che il volume d'aria al di sopra dell'acqua sia di 1 dm^3. Un tubo di vetro B, aperto all'estremità superiore, di diametro interno di 5 mm, è immerso per l'estremità inferiore nell'acqua in A. Questo tubo serve per misurare la caduta di pressione.

Si applica la pressione di prova a un secondo tubo C, che sbocca nello spazio contenente aria del recipiente sotto pressione al quale è collegato il campione mediante un tubo flessibile di lunghezza 1 m e di diametro interno di 5 mm, raccordato in D.

B.2 Metodo di prova

Per mezzo di un regolatore, è regolata la pressione dell'aria al valore della pressione di prova attraverso il rubinetto a tre vie 1. L'altezza dell'acqua nel tubo di misura B corrisponde alla pressione di prova. L'entrata del campione da sottoporre a prova è collegata a D con il campione in posizione di apertura.

Il campione da sottoporre a prova collegato a D è introdotto in A aprendo il rubinetto a tre vie 1.

Dopo un'attesa di 10 min per permettere che si stabilisca l'equilibrio termico, inizia il periodo di prova di 5 min. Al termine di questo periodo, leggere la caduta di pressione sul tubo di misura B.

figura B.1 **Apparecchiatura per la prova di tenuta (metodo per caduta di pressione o manometrico)**

Legenda

- 1 Rubinetto a tre vie
- A Recipiente in pressione isolato termicamente
- B Tubo di misura
- C Tubo di messa in pressione
- D Tubo di collegamento del campione in prova
- E Scala millimetrica graduata
- F Scarico
- G Pompa dell'aria
- I Acqua
- J Isolamento termico
- K 1 dm^3 di volume d'aria

APPENDICE C (informativa) IMPIEGO DI FILETTATURE ISO 7-1:1982 E ISO 228-1:1982 PER COLLEGAMENTI GAS (vedere 5.3.2.2)

Paese	AUT	BEL	CHE	DEU	DNK	ESP	FRA	GBR	NLD
Collegamenti all'interno di apparecchi utilizzatori									
ISO 7-1:1982 conico/conico	no	...	no	no	no	no	si	si	no
ISO 7-1:1982 cilindrico/conico	si	..	si	si	si	si	si	si	si
ISO 228-1:1982	no	...	si	no	no	no	si	si	no
Collegamenti degli apparecchi utilizzatori Categoria I_3									
ISO 7-1:1982 conico/conico	no	...	no	no	no	...	...	si	no
ISO 7-1:1982 cilindrico/conico	si	...	si	si	si	...	...	si	si
ISO 228-1:1982	no	...	si	no	no	...	...	si	no
Altre categorie		1)							
ISO 7-1:1982 conico/conico	no	no	no	no	no	no	no	si	no
ISO 7-1:1982 cilindrico/conico	si	si	si	si	si	si	no	si	si
ISO 228-1:1982	no	no	si	no	no	no	si[2)]	si	no
Campo delle installazioni interne		3)					4)		
ISO 7-1:1982 conico/conico	no	no	no	no	no	no	no	si	no
ISO 7-1:1982 cilindrico/conico	si	si	si	si	si	no	no	si	si
ISO 228-1:1982	si	no	si	si	no	no	si	si	no

1) *Solo categoria I_2.*
2) *G 1/2 per gli apparecchi di cottura.*
3) *Solo gas naturale.*
4) *Impianti allacciati ad una rete di distribuzione di gas.*

APPENDICE D (normativa) CONVERSIONE DELLA CADUTA DI PRESSIONE IN PORTATA DI DISPERSIONE

La seguente formula è utilizzata per calcolare la portata di dispersione (per esempio in cm^3/h) conoscendo la caduta di pressione:

formula D.1

$$q_L = 11{,}85\ V_g\ (P_{abs}^{\ 1} - P_{abs}^{\ 2})$$

dove:

q_L è la portata di dispersione (cm^3/h)

V_g è il volume totale del campione in prova e dell'apparecchiatura di prova (cm^3)

$P_{abs}^{\ 1}$ è la pressione assoluta all'inizio della prova (mbar)

$P_{abs}^{\ 2}$ è la pressione assoluta al termine della prova (mbar)

La caduta di pressione è misurata su un intervallo di tempo di 5 min e la portata di dispersione è riferita ad 1 h.

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano	Via Battistotti Sassi, 11b - 20133 Milano - Tel. (02) 70024200 - Fax (02) 70105992
Roma	Piazza Capranica, 95 - 00186 Roma - Tel. (06) 6991602-3 - Fax (06) 6991604
Bari	c/o Tecnopolis Csata Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. (080) 8770301 - Fax (080) 8770521
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. (051) 6257511 - Fax (051) 6257650
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. (081) 5537106 - Fax (081) 5537112
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. (011) 6960096 - Fax (011) 6965456
Vicenza	c/o Associazione Industriali Provincia di Vicenza Piazza Castello, 3 - 36100 Vicenza - Tel. (0444) 545573 - Fax (0444) 547318

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11b
20133 Milano, Italia

NORMA ITALIANA

Termostati meccanici per apparecchi utilizzatori a gas

UNI EN 257: 1994/A1

GENNAIO 1998

Mechanical thermostats for gas-burning appliances

DESCRITTORI	Apparecchio utilizzatore di combustibili gassosi, termostato, caratteristica costruttiva, caratteristica di funzionamento, prova, marcatura
CLASSIFICAZIONE ICS	27.060.20
RELAZIONI NAZIONALI	Il presente aggiornamento modifica la UNI EN 257:1994.
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 257:1992/A1:1996 Il presente aggiornamento è la versione ufficiale in lingua italiana dell'aggiornamento A1 (edizione giugno 1996) alla norma europea EN 257 (edizione febbraio 1992).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 22 dicembre 1997

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

UNI

PREMESSA NAZIONALE

Il presente aggiornamento costituisce il recepimento, in lingua italiana, dell'aggiornamento A1 (edizione giugno 1996) alla norma europea EN 257 (edizione febbraio 1992), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - viale Brenta 27, 20139 Milano), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 27 ottobre 1995 e la versione in lingua italiana il 7 aprile 1997.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.
È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.
Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per la revisione della norma stessa.

NORMA EUROPEA

Termostati meccanici per apparecchi utilizzatori a gas

EN 257:1992/A1

GIUGNO 1996

EUROPEAN STANDARD — Mechanical thermostats for gas-burning appliances

NORME EUROPÉENNE — Thermostats mécaniques équipant les appareils d'utilisation des combustibles gazeux

EUROPÄISCHE NORM — Mechanische Temperaturregler für Gasgeräte

DESCRITTORI — Apparecchio utilizzatore di combustibili gassosi, termostato, caratteristica costruttiva, caratteristica di funzionamento, prova, marcatura

ICS — 27.060.20

Il presente aggiornamento 1 modifica la norma europea EN 257:1992.

Il presente aggiornamento è stato approvato dal CEN il 30 novembre 1995.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito a questo aggiornamento lo status di norma nazionale, senza apportarvi modifiche.

Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

Le norme europee sono emanate in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

Il presente aggiornamento EN 257:1992/A1:1996 della EN 257:1992 è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 58 "Dispositivi di sicurezza e controllo per bruciatori ed apparecchi a gas" la cui segreteria è affidata al BSI.

Il presente aggiornamento della norma europea EN 257:1992 è stato emesso per allineare la norma ai requisiti essenziali della Direttiva 90/396/CEE "Apparecchi a gas" e per correggere gli errori della prima edizione della norma.

Al presente aggiornamento alla norma europea EN 257:1992 deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro dicembre 1996, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro dicembre 1996.

Il presente aggiornamento alla norma europea EN 257:1992 è stato elaborato nel quadro di un mandato conferito al CEN dalla Commissione delle Comunità Europee e dall'Associazione Europea del Libero Scambio (EFTA) e supporta i requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli organismi nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti ad applicare il presente aggiornamento: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

Indice generale

Nell'indice generale, dopo il punto 8.2 inserire "8.3 Avvertenza".

Dopo il titolo dell'appendice D, inserire:

"Appendice E (informativa)

Identificazione dei punti che soddisfano i requisiti essenziali della Direttiva Apparecchi a gas (90/396/CEE)"

Premessa

Eliminare la nota che compare dopo il primo paragrafo ed inserire quanto segue:

"La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione delle Comunità Europee e dall'Associazione Europea del Libero Scambio (EFTA) ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e direttiva/e europea/e.

La presente norma riguarda esclusivamente le prove di tipo".

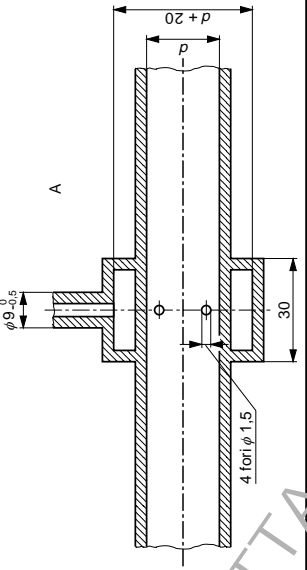
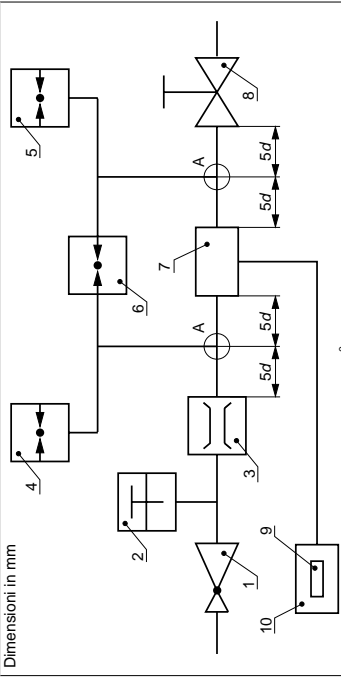
Punto 5.2.3 Corpo

Nel secondo paragrafo cancellare "…un vano contenente gas può essere realizzato…" e sostituire con "…una parte del corpo può essere realizzata…".

prospetto I **Dimensione dei collegamenti**

Nel titolo della terza colonna, sostituire "ISO 7005-2:1988" con "ISO 7005:1988".

figura 1 **Apparecchiatura di prova dei termostati**

Cancellare la figura 1 esistente e sostituirla con quanto segue:

Diametro nominale (DN)	Diametro interno (mm)
6	6
8	9
10	13
15	16
20	22
25	28
32	35
40	41
50	52

Punto 8.2 Istruzioni per l'installazione e per l'uso

Nel primo paragrafo, cancellare la prima frase e inserire la nuova frase "Insieme a ciascuna spedizione deve essere fornita una copia delle relative istruzioni, scritte nella lingua o nelle lingue ufficiali del paese nel quale i dispositivi vengono inviati."

Nuovo punto 8.3

Dopo il punto 8.2, inserire quanto segue:

8.3 Avvertenza

Su ciascuna spedizione deve essere applicata un'avvertenza con la seguente dicitura: "Leggere le istruzioni prima dell'uso. Questo dispositivo deve essere installato in conformità con le regole in vigore".

Appendice D

Cancellare la formula esistente e inserire la seguente:

$q_L = 11,85 \times 10^{-3} \times V_g \, (P_{abs'} - P_{abs''})$*)

Nuova Appendice E

Dopo l'appendice D, inserire la nuova appendice E seguente:

Appendice E (informativa)

Identificazione dei punti che soddisfano i requisiti essenziali della Direttiva Apparecchi a gas (90/396/CEE)

Il seguente prospetto fornisce le corrispondenze tra i requisiti essenziali della Direttiva Apparecchi a gas (90/396/CEE) ed i corrispondenti punti della presente norma.

*) Nota nazionale - Modificare, di conseguenza, nella legenda "P_{abs1}" e "P_{abs2}" con "$P_{abs'}$" e "$P_{abs''}$".

Allegato I della Direttiva		
Requisito essenziale		Punto della EN 257
1	**Condizioni generali**	
1.1	Sicurezza di funzionamento	Intera norma
1.2	Istruzioni tecniche per l'installatore Istruzioni di uso e manutenzione per l'utilizzatore Avvertenze poste sul dispositivo e sull'imballaggio Lingue ufficiali delle istruzioni	8.2 8.2 8.3 8.2
1.2.1	Informazioni contenute nelle istruzioni tecniche per l'installatore	8.2
1.2.2	Contenuto delle istruzioni di uso e manutenzione per l'utilizzatore	8.2
1.2.3	Avvertenze poste sul dispositivo e sull'imballaggio	8.3
1.3	Funzionamento corretto	5.1.1, 8.2
2	**Materiali**	
2.1 2.2	Idoneità dei materiali alla sicurezza ed all'uso Garanzia	5.2, 6.12
3	**Progettazione e fabbricazione**	
3.1	Aspetti generali	
3.1.1	Stabilità meccanica	5.1, 5.4, 6.11
3.1.2	Condensazione	N/A
3.1.3	Rischio di esplosione	5.2
3.1.4	Infiltrazione di acqua	N/A
3.1.5	Fluttuazione normale dell'energia ausiliaria	N/A
3.1.6	Fluttuazione anomala dell'energia ausiliaria	N/A
3.1.7	Rischi di origine elettrica	3.1.6
3.1.8	Parti sotto pressione	5.1, 6.2, 6.11
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza, controllo e regolazione	N/A
3.1.10	Sicurezza/regolazione	N/A
3.1.11	Protezione delle parti regolate dal fabbricante	5.8
3.1.12	Organi di comando e di regolazione	5.8.2
3.2	Rilascio di gas incombusto	
3.2.1	Rischio da fughe di gas	5.2.3, 6.2
3.2.2 3.2.3	Rischio di accumulo di gas	N/A
3.3	Accensione	N/A
3.4	Combustione	N/A
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	N/A
3.6	Temperature	N/A
3.7	Alimenti ed acqua per usi sanitari	N/A

Allegato II della Direttiva	
Procedure di attestazione della conformità	N/A

Allegato III della Direttiva		
Marcatura di conformità CE e targa ed iscrizioni		
1	**Marcatura**	N/A
2	**Targa**	8.1

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. (02) 70024200 - Fax (02) 70105992 Internet: www.unicei.it - Email: diffusione@uni.unicei.it
Roma	Piazza Capranica, 95 - 00186 Roma - Tel. (06) 69923074 - Fax (06) 6991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. (080) 8770301 - Fax (080) 8770553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. (051) 6250260 - Fax (051) 6257650
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. (030) 2590656 - Fax (030) 2590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. (070) 306877 - Fax (070) 340328
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. (095) 445977 - Fax (095) 446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. (055) 2707268 - Fax (055) 2707204
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. (0187) 728225 - Fax (0187) 777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. (081) 5537106 - Fax (081) 5537112
Pescara	c/o Azienda Speciale Innovazione Promozione ASIP Via Conte di Ruvo, 2 - 65127 Pescara - Tel. (085) 61207 - Fax (085) 61487
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. (011) 6700511 - Fax (011) 6965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Via Roma, 4/D - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. (0422) 608858 - Fax (0422) 608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 S. Giovanni al Natisone (UD) - Tel. (0432) 756289 - Fax (0432) 756914
Vicenza	c/o Associazione Industriali Provincia di Vicenza Piazza Castello, 3 - 36100 Vicenza - Tel. (0444) 545573 - Fax (0444) 547318

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

UNI

Norma italiana **Luglio 1994**

GOMMA	Lubrificanti per utilizzo negli apparecchi e relativi controlli che utilizzano gas combustibili, escluso quelli destinati all'impiego nei processi industriali	UNI EN 377

Lubricants for application in appliances and associated controls using combustible gases except those designed for use in industrial processes

La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN 377 (edizione maggio 1993) in lingua italiana. Essa è stata tradotta dall'UNI.

La norma europea EN 377 ha lo status di norma nazionale.

La corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane è la seguente:

ISO 1817:1985	≠	UNI 8313:1993
ISO 2160:1985	≠	UNI 20024:1989

15 UNI - Milano Gr 6

NORMA EUROPEA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 377

Prima edizione
Maggio 1993

CDU 621.892:641.534:644.62:683.97:622.95:697.245:620.1

Descrittori: apparecchi per uso domestico, apparecchi a gas, lubrificanti, classificazioni, requisiti, proprietà fisico-chimiche, prove

Lubrificanti per utilizzo negli apparecchi e relativi controlli che utilizzano gas combustibili, escluso quelli destinati all'impiego nei processi industriali

Lubricants for applications in appliances and associated controls using combustible gases except those designed for use in industrial processes

Lubrifiants destinés aux appareils et équipement associés utilisant les combustibles gazeux à l'exception des appareils spécifiquement destinés à un usage industriel

Schmierstoffe für die Anwendung in Geräten und zugehörigen Stell-Geräten für Brenngase außer denjenigen die für die Anwendung in industriellen Prozessen vorgesehen sind

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 25 aprile 1993. I membri del CEN sono tenuti ad attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.
Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale del CEN oppure ai membri del CEN.
La presente norma europea è emanata dal CEN in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella propria lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale del CEN, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.
I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione dei seguenti Paesi: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN

COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

La presente norma è in vendita presso gli Organismi nazionali di normazione.

Premessa

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 108 "Materiali di tenuta e lubrificanti per apparecchi utilizzatori a gas e apparecchiature a gas".
La presente norma europea è stata elaborata nel quadro di un mandato conferito al CEN dalla Commissione delle Comunità Europee e dall'Associazione Europea di Libero Scambio e sostiene i requisiti essenziali della/e direttiva/e CEE.
Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione entro novembre 1993 e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro novembre 1993.
In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad adottare la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

Introduzione

La presente norma definisce le caratteristiche fisico-chimiche essenziali dei lubrificanti destinati agli apparecchi e ai relativi controlli che utilizzano combustibili gassosi, con l'esclusione degli apparecchi destinati a un uso industriale.
La presente norma non considera l'idoneità di detti lubrificanti per un determinato apparecchio che deve essere verificata mediante le prove funzionali prescritte dalle norme specifiche relative a detto apparecchio o controllo.
Benché la presente norma imponga dei limiti per quanto riguarda le temperature di esercizio, può essere necessario verificare le temperature di esercizio specifiche mediante prove funzionali e prove di compatibilità.
I lubrificanti oggetto della presente norma sono compatibili con il rame e con le cuproleghe. La compatibilità con altri metalli - per esempio l'alluminio e le leghe leggere (che possono essere corrosi da saponi alcalini) - deve essere verificata mediante prove funzionali di lunga durata alla temperatura massima di esercizio.
La presente norma comprende un'appendice A informativa relativa alla preparazione di un elastomero di riferimento utilizzato per la verifica della compatibilità con gli elastomeri.

NORMA EUROPEA

EN 377

Lubrificanti per utilizzo negli apparecchi e relativi controlli che utilizzano gas combustibili, escluso quelli destinati all'impiego nei processi industriali

SOMMARIO

1. Scopo

La presente norma stabilisce i requisiti e i metodi di prova per i lubrificanti da utilizzare negli apparecchi a gas di qualsiasi categoria, comprese le apparecchiature ausiliarie montate o destinate ad essere montate su detti apparecchi e che possono entrare in contatto con combustibili gassosi, con l'esclusione degli apparecchi destinati a un uso industriale.

2. Riferimenti normativi

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

ISO 1817:1985	Gomma vulcanizzata - Determinazione dell'azione dei liquidi
ISO 2160:1985	Prodotti petroliferi - Azione corrosiva sul rame - Prova di corrosione su rame
ISO 3219:1977	Materie plastiche - Polimeri allo stato liquido, in emulsione o in dispersione - Determinazione della viscosità mediante viscosimetro rotante con gradiente di velocità di taglio definito
ISO 6743-9:1987	Lubrificanti, oli industriali e prodotti affini (classe L) - Classificazione - Parte 9: Famiglia X (Grassi)

3. Classificazione dei lubrificanti

Il fornitore deve dichiarare la classe di temperatura del lubrificante come da prospetto I.

Prospetto I - Classi di temperatura

Campo delle temperature di esercizio (°C)	Da a	0 60	0 90	0 120	0 140	0 160
Classe		A	B	C	D	E

4. Requisiti

4.1. Comportamento alle basse temperature

La pressione di scorrimento del lubrificante, determinata in conformità al 5.1, non deve essere maggiore di 1 500 mbar.

4.2. Comportamento alle alte temperature

La perdita di massa del lubrificante, determinata in conformità al 5.2, non deve essere maggiore dell'8% del valore iniziale.
Inoltre, la viscosità dinamica apparente del lubrificante non deve aumentare di oltre il 100% né diminuire di oltre il 50% rispetto al valore iniziale.

4.3. Resistenza al gas

L'aumento di massa del lubrificante in butano gassoso, determinata in conformità al 5.3, non deve essere maggiore del 10% del valore iniziale.

4.4. Compatibilità con il rame

L'aspetto delle lamine di rame sottoposte a prova in conformità al 5.4 deve portare a una classificazione minore o uguale a 1 per le classi da A a D e minore o uguale a 2 per la classe E, secondo il punto 5 della ISO 2160 rispetto alle lamine di riferimento.

4.5. Compatibilità con gli elastomeri

L'aumento di volume dell'elastomero nitrile di riferimento, sottoposto a prova nel lubrificante come indicato in 5.5, non deve essere maggiore del 10% del valore iniziale.
La variazione di durezza non deve essere maggiore di 10 IRHD.

5. Metodi di prova

5.1. Comportamento alle basse temperature

5.1.1. Principio

Il metodo consiste nel determinare la pressione relativa di scorrimento del lubrificante a 0 °C, vale a dire, la pressione necessaria per l'espulsione completa del lubrificante contenuto in un ugello.

5.1.2. Apparecchiatura (fig. 1)

L'apparecchiatura comprende un tubo di vetro o metallo a forma di croce con un ugello e relativo portaugello all'estremità della tubatura inferiore e un tappo con un foro per il passaggio di un termometro all'estremità superiore della tubazione superiore completa di portaugello. Una delle tubazioni laterali è collegata a una sorgente d'aria sotto pressione e l'altra a un manometro.

Di seguito vengono descritti i diversi componenti:

- Ugello: l'ugello (fig. 3) è un cilindro d'acciaio con un collare e un orifizio a forma di tronco di cono. Esso è montato in un portaugello (fig. 4) che si avvita a sua volta in una bussola di ottone (fig. 2) fissata con un adesivo appropriato.
- Termometro: il termometro misura la temperatura di prova con un'accuratezza di ±1 °C. Esso viene inserito nella sezione verticale dell'apparecchiatura di prova dove viene tenuto in posizione da un tappo di gomma, posizionato nella parte allargata del tubo, attraverso cui passa. In questo modo, il termometro risulta posizionato nel centro dell'orifizio triangolare all'entrata dell'ugello in corrispondenza con la bussola.

Dimensioni in mm

Fig. 1 - Vista d'insieme dell'apparecchiatura

Dimensioni in mm

Fig. 2 - Bussola

Fig. 3 - Ugello

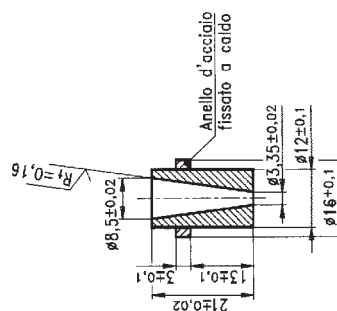
Dimensioni in mm

Fig. 4 - Portaugello

Fig. 5 - Calibro di controllo

- Calibro di controllo: questo accessorio (fig. 5) viene utilizzato per posizionare la parte inferiore del termometro nella bussola.
- Manometro fino a 1 500 mbar - con errore di lettura ≤ 5 mbar.
- Provetta avente un diametro di circa 25 mm a un'altezza di 130 mm in grado di accogliere la parte inferiore dell'apparecchiatura con l'ugello. È chiusa da un tappo di gomma forato.
- Bagnomaria con coperchio, contenente un liquido la cui temperatura può essere mantenuta a (0 ± 1) °C. Il coperchio del recipiente deve avere un'apertura che permetta di immergere la parte inferiore dell'apparecchiatura di prova (N.B. Inserita nella provetta) nel liquido controllato termostaticamente a una profondità di almeno 55 mm.
- Cronometro, tolleranza ± 1 s
- Garza di cotone o carta assorbente
- Lastra di vetro
- Sorgente di aria compressa

5.1.3. Procedimento

Pulire con cura la base dell'apparecchiatura e l'ugello con garza di cotone o carta assorbente senza utilizzare solventi.
Il termometro è montato come indicato nella fig. 1 e regolato mediante il calibro di controllo che viene inserito nell'apparecchiatura attraverso l'ugello per una lunghezza di 21 mm. Il supporto inferiore del calibro è posizionato al livello dell'uscita dell'ugello. L'estremità inferiore del termometro deve toccare l'estremità superiore del calibro.

Togliere l'ugello. Riempire l'ugello spargendo il lubrificante sulla lastra di vetro in uno strato senza bolle e collocando l'ugello su questo strato di lubrificante con l'apertura larga rivolta verso il basso e premere fino a quando non tocca la lastra di vetro. L'ugello dovrebbe quindi essere separato dalla lastra di vetro con un movimento laterale e l'operazione deve essere ripetuta fino a quando non fuoriesce il lubrificante dall'apertura piccola. Rimuovere il lubrificante in eccesso con una spatola.

Montare l'apparecchiatura con l'ugello come indicato in fig. 1 e inserire la parte inferiore nella provetta.

Collegare uno dei tubi laterali alla sorgente di pressione e l'altro al manometro.

Condizionare l'apparecchiatura a una temperatura di (0 ± 1) °C per (2,5 ± 0,5) h nel bagnomaria.

Aumentare la pressione a intervalli di 25 mbar ogni 30 s.

La pressione di scorrimento viene definita come il livello massimo di pressione raggiunto, corrispondente all'espulsione completa del lubrificante dall'ugello.

Dimensioni in mm

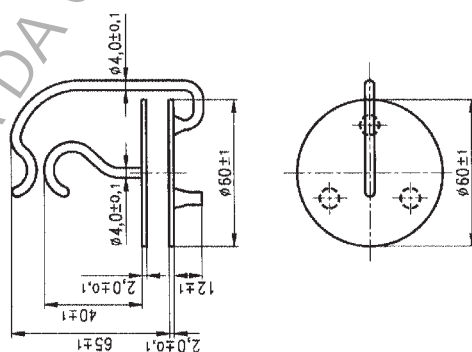



Fig. 6 - Vetro di pesatura

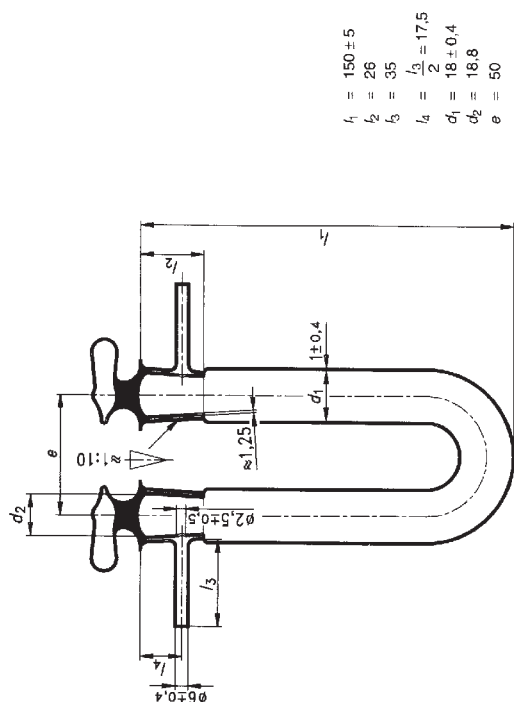



Fig. 7 - Tubi a U con rubinetti rettificati

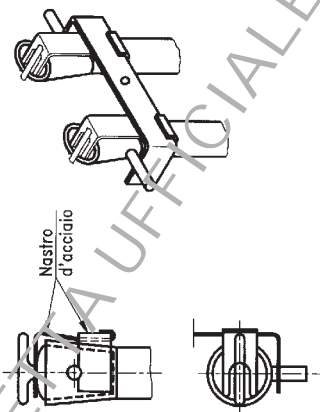



Fig. 8 - Fissaggio della protezione a molla d'acciaio

5.2. Comportamento alle alte temperature

Tre dispositivi di pesatura costituiti da due dischi di vetro rettificati aventi un diametro di 60 mm (fig. 6) vengono puliti con acetone e pesati. Vengono distribuiti uniformemente (1 ± 0,05) g di lubrificante su entrambe le parti del dispositivo con movimenti circolari. I due dischi vengono quindi separati con un movimento laterale allo scopo di formare un sottile film di lubrificazione. I campioni di lubrificante vengono pesati a 1 mg e inseriti in un comune forno per $(24^{0}_{-0,5})$ h alle temperature indicate nel prospetto II.

Prospetto II

Classe	Temperatura (°C)
A	90 ± 1
B	120 ± 2
C	150 ± 2
D	170 ± 2
E	190 ± 2

Si determinano le variazioni della massa rispetto alla massa iniziale dei provini dopo aver lasciato raffreddare i dispositivi di pesatura a temperatura ambiente in un essiccatore contenente cloruro di calcio. Utilizzare la media aritmetica dei tre valori ottenuti.
Le variazioni di viscosità vengono determinate su provini di lubrificante conservati in modo analogo alle temperature indicate nel prospetto III.

Prospetto III

Classe	Temperatura (°C)
A	60 ± 1
B	90 ± 1
C	120 ± 2
D	140 ± 2
E	160 ± 2

Il metodo di prova è quello cono e piastra descritto nella ISO 3219 con i parametri seguenti:

- Temperatura (23 ± 0,2) °C;
- Gradiente di velocità di taglio: 250 s^{-1}.

I valori della misura vengono letti dopo un tempo di rotazione di 30 s e confrontati con i valori iniziali. Utilizzare la media aritmetica dei tre risultati ottenuti.

5.3. Resistenza al gas

L'aumento della massa del lubrificante in butano gassoso (≥ 99,5% in massa di n-butano) viene determinato in un tubo a U con rubinetti rettificati (vedere fig. 7). Ciascuna ala del tubo ad U contiene una lamina di alluminio di 110 mm x 10 mm x 0,5 mm. I rubinetti vengono ingrassati con il lubrificante sottoposto a prova in maniera tale che nessuna eccedenza di quest'ultimo fuoriesca dal vetro rettificato. I rubinetti dovrebbero essere protetti contro la sovrapressione all'interno del tubo a U da una protezione o da una molla di acciaio (vedere fig. 8).

La massa (m_1) del tubo a U così preparato viene determinata a 1 mg. In seguito, si immerge il tubo a U in un bagno d'acqua controllato termostaticamente a (20 ± 1) °C e si procede con un lavaggio al butano della durata di 10 min per liberare il tubo dall'aria (circa 150 ml/min). Successivamente, si chiude il rubinetto di uscita e si regola la pressione alla pressione di prova assoluta di (1 065 ± 5) mbar. Dopo l'equalizzazione della temperatura (circa 2 min), si chiude il rubinetto di entrata e si determina la massa (m_2) del tubo ad U accuratamente asciugato.
Si apre il tubo a U e lo si lava con aria. Si cospargono quindi le lamine di alluminio in modo uniforme su entrambi i lati con una massa totale di lubrificante di (2,0 ± 0,1) g lasciando, da una parte, uno spazio libero di circa 10 mm di estensione per poter afferrare le lamine con un paio di pinzette. La quantità esatta di lubrificante è la differenza tra la massa del tubo a U contenente le lamine di alluminio cosparse di lubrificante (m_3) e la massa m_1.
Dopo aver spurgato l'aria dal tubo a U nel modo prescritto, si lascia agire il butano sul provino di lubrificante per 1 h a una pressione assoluta di (1 065 ± 5) mbar a (20 ± 1) °C e si determina quindi la massa del tubo a U (m_4) alla pressione di prova per analogia con m_2.
Queste prove di carico di 1 h, seguite da una pesata, vengono ripetute fino a quando la massa (m_4) non differisce di non più di 2 mg dal valore misurato precedentemente. Accertarsi di aver spurgato i tubi del gas di tutta l'aria che contengono e di aver ripristinato la pressione di prova prescritta prima di riaprire il rubinetto di entrata del tubo a U.
L'assorbimento (B) di butano da parte del lubrificante viene calcolato come massa % partendo dal valore massimo della massa m_4 con l'equazione seguente:

$$B = \frac{(m_4 - m_2) - (m_3 - m_1)}{(m_3 - m_1)} \times 100$$

5.4. Compatibilità con il rame

La prova viene eseguita in conformità con la ISO 2160 utilizzando il metodo descritto per i lubrificanti (8.1.6) e applicando la condizione particolare indicata nel prospetto IV.
Il periodo di prova è $(24^{0}_{-0,5})$ h.

Prospetto IV

Classe	Temperatura (°C)
A	60 ± 1
B	90 ± 1
C	120 ± 2
D	140 ± 2
E	160 ± 2

5.5. Compatibilità con gli elastomeri

La compatibilità dei lubrificanti con l'elastomero di riferimento di cui all'appendice A viene sottoposta a prova in conformità con la ISO 1817 - Metodo volumetrico (8.2) e Prova di durezza (11.2) - e alle condizioni particolari seguenti:
Tre provini da 50 mm x 20 mm x 2 mm vengono pesati e immersi in almeno 50 ml di lubrificante per (168^{0}_{-2}) h a una temperatura di (100 ± 1) °C.
Determinare l'aumento di volume e la variazione di durezza.

APPENDICE A
(informativa)

Produzione dell'elastomero di riferimento

A 1. Composizione

L'elastomero di riferimento (SRE) per la verifica della compatibilità con i lubrificanti è costituito da una gomma butadiene acrilonitrile (NBR) reticolata con perossido. Il prospetto A 1 ne indica la composizione.

Prospetto A 1 - Composizione dell'SRE-NBR 1 (parti in massa)

Componente	Parti
NBR con (28 ± 0,5) % in massa di acrilonitrile	100,0
N-(1,3 Dimetil-butil)-N-fenil-p-fenilene diammina	0,5
Ossido di zinco precipitato	5,0
Nero di carbonio FEF ASTM-N 550	70,0
Perossido di Dicumyl 40%	3,0
Totale	178,5

I diversi componenti vengono mescolati con le superfici dei cilindri del mescolatore ad una temperatura di (50 ± 5) °C, utilizzando preferibilmente le informazioni fornite nel prospetto A 2.
Queste informazioni si riferiscono a un mescolatore a cilindri da laboratorio, le cui caratteristiche sono indicate nel prospetto A 3 e a una miscela di riferimento di 400 g di gomma.

Nota - *L'elastomero di riferimento con la designazione SRE-NBR è disponibile in fogli presso il Bundesanstalt für Material forschung und prüfung (BAM), Unter den Eichen 87, D-1000 Berlin 45.*

Prospetto A 2 - Istruzioni per la realizzazione della mescolanza

Operazione	Tempo cumulativo min	Distanza tra i rulli mm
Alimentazione della gomma	0	1,4 ± 0,5
Miscelazione con ossido di zinco ripartito uniformemente e con l'inibitore di invecchiamento	2	1,4 ± 0,5
Taglio della mescola a 3/4 della larghezza sui cilindri del mescolatore (3 volte a destra, 3 volte a sinistra)	3	1,4 ± 0,5
Miscelazione con metà della massa di nero di carbonio ripartita su tutta la larghezza	7	Aumentare progressivamente la distanza per mantenere lo spessore della mescola al valore desiderato
Taglio della mescola a 3/4 della larghezza sui cilindri del mescolatore (3 volte a destra, 3 volte a sinistra)	12	
Miscelazione con il restante nero di carbonio	14	Aumentare progressivamente la distanza per mantenere lo spessore della mescola al valore desiderato
Miscelazione con perossido	19	
Taglio della mescola a 3/4 della larghezza sui cilindri del mescolatore (6 volte a destra, 6 volte a sinistra)	21	
Si rimuove la miscela e la si passa in direzione longitudinale per 6 volte con i cilindri distanziati di poco	25	2,0
Stendere la miscela in un foglio avente uno spessore compreso tra 2,1 e 2,2 mm	29	

Prospetto A 3 - Mescolatore a cilindri da laboratorio

Dimensione - Diametro esterno del rullo - Larghezza dello spazio di lavoro regolabile tra le guide	(150 ± 5) mm da 250 a 280 mm
Numero di giri Cilindro anteriore lento	(24 ± 1) min^{-1}
Attrito Rapporto tra il numero di giri del rullo più veloce e di quello più lento	1,4:1

La miscela prodotta dovrà essere condizionata per un minimo di 2 h e un massimo di 24 h alla temperatura di 23 °C. Si dovrà quindi tagliare dalla miscela condizionata una lastra, avente dimensioni per quanto possibile simili a quelle dell'impronta dello stampo, su una superficie pulita e asciutta (preferibilmente una lastra metallica).

A 2. Vulcanizzazione

Prima del riempimento dello stampo [dimensioni: lunghezza ≈ 150 mm, larghezza ≈ 150 mm, altezza ≈ (2,0 ± 0,2) mm] la cornice viene preriscaldata per almeno 20 min a una temperatura di (170 ± 2) °C in una pressa con pressione di chiusura di almeno 35 bar (3,5 MN/m^2).
Una preforma della miscela (dal 100,5 al 101% della massa prevista della lastra) viene inserita nello stampo il più rapidamente possibile per evitarne il raffreddamento. Questa viene vulcanizzata per (20 ± 1) min a una temperatura di (170 ± 2) °C alla pressione di chiusura massima della pressa.
In seguito, la lastra viene tolta immediatamente dallo stampo e raffreddata in acqua fredda per 10 a 15 min.

A 3. Proprietà delle lastre di prova

Spessore della lastra (2,0 ± 0,2) mm. I requisiti relativi alle proprietà del materiale sono indicati nel prospetto A 4. I provini per la verifica delle proprietà del materiale vengono prelevati dalla lastra di prova a una distanza di almeno 15 mm dal bordo della stessa.

Prospetto A 4 - Requisiti e prova

Proprietà	Unità	Requisiti	Prova
Resistenza alla trazione	MPa	da 21 a 25	in conformità con la ISO 37, 5 provini sagomati ad asse rettilineo, tipo 2
Allungamento alla rottura	%	da 180 a 220	in conformità con la ISO 37, 5 provini sagomati ad asse rettilineo, tipo 2
Durezza	IRHD	da 78 a 83	in conformità con la ISO 48, 3 provini, microdurometro
Massa volumica	g/cm^3	da 1,22 a 1,26	in conformità con la ISO 2781, 3 provini
Deformazione residua a compressione	%	da 10 a 16	in conformità con la ISO 815, 3 provini ridotti, laminati 3 volte, $(24^{\ 0}_{-2})$ h a (100 ± 1) °C
Resistenza all'invecchiamento			condizionamento $(24^{\ 0}_{-2})$ h a (100 ± 1) °C in un forno comune
Variazione di resistenza alla trazione	%	da - 15 a + 15	in conformità con la ISO 37, 5 provini sagomati ad asse rettilineo, tipo 2
Variazione di allungamento alla rottura	% rel.	da - 15 a + 15	in conformità con la ISO 37, 5 provini sagomati ad asse rettilineo, tipo 2
Aumento della massa nel combustibile B in conformità con la ISO 1817	%	da 24 a 27	in conformità con la ISO 1817, 3 provini (50 mm x 20 mm x 2 mm), condizionamento per $(24^{\ 0}_{-2})$ h a (23 ± 2) °C; rapporto di volume: provino/materiale di prova 1/(80 ± 5)

A 4. Conservazione delle lastre di prova

Le lastre di prova devono essere conservate in conformità con la ISO 2230. In queste condizioni, potrebbero essere utilizzate fino a un anno dopo la produzione.

Lubrificanti per utilizzo negli apparecchi e relativi controlli che utilizzano gas combustibili, escluso quelli destinati all'impiego nei processi industriali

(UNI EN 377)

Approvazione del progetto di norma europea EN - **Commissione "Gomma" dell'UNI:** 1 set. 1992.

Approvazione della versione in lingua italiana - **Commissione "Gomma" dell'UNI:** 18 apr. 1994.

Ratifica - **Presidente dell'UNI,** delibera del 29 giu. 1994.

La pubblicazione della presente norma avviene con la partecipazione finanziaria dei Soci, dell'Industria, dei Ministeri e del CNR.

NORMA ITALIANA

Materiali in gomma per dispositivi di tenuta e diaframmi per apparecchi a gas e relativi equipaggiamenti

UNI EN 549

MAGGIO 1996

Rubber materials for seals and diaphragms for gas appliances and gas equipment

DESCRITTORI	Apparecchio domestico, apparecchio a gas, sistema di regolazione, membrana, guarnizione, prodotto di gomma, classificazione, requisito, proprietà meccanica, prova
CLASSIFICAZIONE ICS	21.140; 83.060; 23.040.80
SOMMARIO	La norma specifica i requisiti ed i metodi di prova associati per i materiali elastomerici vulcanizzati utilizzati negli apparecchi a gas e relativo equipaggiamento che vengono a contatto con combustibili gassosi della prima, seconda e terza famiglia.
RELAZIONI NAZIONALI	La presente norma sostituisce le UNI EN 278, UNI EN 279 e UNI EN 291.
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 549:1994 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 549 (edizione novembre 1994).
ORGANO COMPETENTE	Commissione "Gomma"
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 21 maggio 1996
RICONFERMA	

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11b
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 549 (edizione novembre 1994), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

La Commissione "Gomma" dell'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 3 maggio 1994 e la versione in lingua italiana della norma il 18 marzo 1996.

Per agevolare gli utenti, viene di seguito indicata la corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane vigenti:

ISO 37	≠	UNI 6065
ISO 48	≠	UNI 7318
ISO 188	=	UNI ISO 188
ISO 247	≠	UNI 5613
ISO 471	=	UNI ISO 471
ISO 815	≠	UNI 7533 e UNI 493-1
ISO 1400	≠	UNI 7318
ISO 1407	≠	UNI 8001
ISO 1431-1:1989	≠	UNI 6067-1:1993
ISO 1817:1985	≠	UNI 8313:1993
ISO 4648	≠	UNI 8697
ISO 4650	≠	UNI 8314

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento.
È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.

INDICE

NORMA EUROPEA

Materiali in gomma per dispositivi di tenuta e diaframmi per apparecchi a gas e relativi equipaggiamenti

EN 549

NOVEMBRE 1994

EUROPEAN STANDARD	Rubber materials for seals and diaphragms for gas appliances and gas equipment
NORME EUROPÉENNE	Matériaux à base de caoutchouc pour joints et membranes destinés aux appareils à gaz et appareillages pour le gaz
EUROPÄISCHE NORM	Elastomer-Werkstoffe für Dichtungen und Membranen in Gasgeräten und Gasanlagen
DESCRITTORI	Apparecchio domestico, apparecchio a gas, sistema di regolazione, membrana, guarnizione, prodotto di gomma, classificazione, requisito, proprietà meccanica, prova
ICS	21.140; 83.060

La presente norma europea è stata approvata dal CEN l'8 novembre 1994.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.

Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

Le norme europee sono emanate in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata preparata dal Comitato Tecnico CEN/TC 108 "Materiali sigillanti e lubrificanti per apparecchi a gas e relativi equipaggiamenti", la cui segreteria è tenuta dall'NNI.

La presente norma europea è una compilazione delle EN 278:1991, EN 279:1991 ed EN 291:1992.

L'appendice A è normativa e contiene la "Verifica degli elementi attraverso prove fisiche e chimiche", l'appendice B è pure normativa e contiene "Verifica degli elementi attraverso il metodo spettrometrico ad infrarossi".

La presente norma europea è stata elaborata su mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea per il Libero Scambio e supporta i requisiti essenziali della(e) Direttiva(e) della CE.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro dicembre 1995 e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro dicembre 1995.

In conformità alle Regole Comuni del CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad adottare la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

INTRODUZIONE

La presente norma europea specifica i requisiti dei materiali da utilizzare per la fabbricazione di guarnizioni di tenuta e membrane. Specifica, a questo scopo, le prove da eseguire su provini normalizzati presi da strati di materiale, poiché le dimensioni ridotte di molti elementi non permettono, generalmente, di prelevare dagli stessi i campioni unificati necessari all'esecuzione dell'intera gamma di procedimenti di prova.

Può risultare necessario eseguire ulteriori prove sull'elemento montato sull'apparecchio a gas o sui dispositivi di sicurezza e di controllo, per confermare l'idoneità funzionale dell'elemento. Queste prove devono essere eseguite nelle più gravose condizioni di servizio previste nelle norme per gli apparecchi a gas e/o i dispositivi.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma specifica i requisiti ed i metodi di prova associati per i materiali elastomerici vulcanizzati utilizzati negli apparecchi a gas e relativo equipaggiamento che vengono a contatto con combustibili gassosi della prima, seconda e terza famiglia. Stabilisce, altresì, una classificazione basata sulla gamma della temperatura e sulla durezza. Questa norma è applicabile a materiali dai quali sono fabbricate guarnizioni di tenuta omogenee e membrane omogenee o rinforzate.

La gamma normale di temperature di funzionamento considerata in questa norma va da 0 °C a + 60 °C. Sono anche incluse prove per apparecchi che utilizzano membrane nella gamma tra - 20 °C a + 80 °C e guarnizioni di tenuta nella gamma da - 20 °C a + 150 °C. Per le temperature al di fuori di queste gamme, l'utilizzatore dovrebbe contattare il fabbricante sull'idoneità del materiale elastomerico.

La presente norma include due appendici normative per la verifica che un elemento (prodotto finito) sia stato prodotto da un materiale sottoposto in precedenza a prove tipo e che risponde ai requisiti di questa norma come dichiarato dal fabbricante dell'apparecchio o equipaggiamento o dal distributore dell'elemento.

La presente norma non è applicabile agli elastomeri siliconici utilizzati o al di sopra di una pressione nominale di 200 mbar o al di sotto della temperatura di 0 °C con gas della terza famiglia, per la possibilità di formazione di condensa. Analogamente, essa non è applicabile a guarnizioni di tenuta e a membrane per i dispositivi dei sistemi di trasmissione di gas né in simile equipaggiamento utilizzato nei sistemi di distribuzione di gas della prima e seconda famiglia.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma mediante aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

ISO 37	Elastomeri vulcanizzati - Determinazione delle proprietà di trazione-allungamento
ISO 48	Elastomeri vulcanizzati - Determinazione della durezza (durezza tra 30 e 85 IRHD)
ISO 188	Elastomeri vulcanizzati - Prove di resistenza all'invecchiamento e alla temperatura
ISO 247	Elastomeri - Determinazione delle ceneri
ISO 471	Elastomeri - Temperature, umidità e durata normali per il condizionamento e la prova di provini
ISO 815	Elastomeri, vulcanizzati o termoplastici - Determinazione della deformazione permanente compressione a temperature ambiente, alta, bassa
ISO 1400	Elastomeri vulcanizzati ad alta durezza (da 85 a 100 IRHD) - Determinazione della durezza
ISO 1407	Elastomeri - Determinazione dell'estratto con solvente
ISO 1431-1:1989	Elastomeri vulcanizzati o termoplastici - Resistenza alla rottura da ozono - Prova sull'allungamento statico
ISO 1817:1985	Elastomeri, vulcanizzati - Determinazione dell'effetto dei liquidi
ISO 4648	Elastomeri, vulcanizzati o termoplastici - Determinazione delle dimensioni dei provini e dei prodotti per le prove
ISO 4650	Elastomeri - Identificazione - Metodo spettrometrico all'infrarosso

3 DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma, valgono le definizioni seguenti:

3.1 **elemento**: Prodotto finito fabbricato da materiale elastomerico.

3.2 **guarnizione**: Elemento utilizzato come interfaccia tra le parti di un apparecchio a gas o parti di equipaggiamento gas per ottenere la tenuta del gas.

3.2.1 **guarnizione statica**: Elemento che assicura la tenuta tra due parti di un apparecchio a gas o parti di un equipaggiamento gas che non presentano movimento relativo ("O" ring, guarnizioni, ecc.).

3.2.2 **guarnizione dinamica**: Elemento che assicura la tenuta stagna tra due parti di un apparecchio a gas o parti di un equipaggiamento gas che presentano movimento relativo (guarnizioni a labbro, otturatore della valvola e alcuni "O" ring).

3.3 **membrana**: Foglio di materiale elastomerico posto in un dispositivo fisso e che serve come divisore flessibile a tenuta tra due comparti.

3.4 **rinforzo**: Materiale tessuto o meno disposto nel o sul materiale elastomerico, per rinforzarne alcune proprietà, per esempio la resistenza allo scoppio delle membrane.

4 INFORMAZIONI FORNITE DAL FABBRICANTE

Il fabbricante responsabile della produzione del materiale conforme alla presente norma deve dichiarare e documentare le informazioni seguenti:

- un riferimento univoco del materiale;
- la durezza nominale;
- la temperatura massima di esercizio del materiale;
- la temperatura minima di esercizio del materiale;
- se il materiale è resistente all'ozono o meno;
- per i materiali rinforzati, una specifica completa del rinforzo, ad esempio tipo di materiale, costruzione fondamentale e decitex.

Nota *Si raccomanda che le membrane siano resistenti all'ozono. A causa della potenziale interruzione dei rivestimenti protettivi di superficie, come le cere, per flessione dinamica, tali metodi di protezione contro l'attacco dell'ozono non devono essere utilizzati senza additivi protettivi ulteriori.*

5 CLASSIFICAZIONE

I materiali devono essere classificati secondo la gamma di temperature e durezza come mostrato nel prospetto 1 e nel prospetto 2 rispettivamente.

prospetto 1 **Classi di temperatura**

Valori in gradi C

Classe		A1	B1	C1	D1	E1	A2	B2	C2	D2	E2
Gamma della temperatura di esercizio	da	0	0	0	0	0	- 20	- 20	- 20	- 20	- 20
	a	60	80	100	125	150	60	80	100	125	150

Nota *Le guarnizioni possono essere fabbricate con materiali dalla Classe A1 alla Classe E1 e dalla A2 alla E2, mentre le membrane devono essere preparate dalla Classe A1 alla Classe B1 e dalla A2 alla B2.*

prospetto 2 **Classi di durezza**

Valori in IRHD

Classe	H1	H2	H3
Gamma della durezza nominale	< 45	da 45 a 60	da > 60 a 90

Esempio: La classificazione di un materiale elastomerico applicabile entro la gamma di temperatura da - 20 °C a + 80 °C con una durezza nominale dichiarata di 70 IRHD sarà B2/H3.

6 REQUISITI

6.1 Generalità

I materiali devono essere esenti da porosità, inclusioni, bolle e imperfezioni della superficie visibili ad occhio nudo anche dopo il taglio.

6.2 Proprietà fisico-chimiche dei materiali elastomerici utilizzati nella fabbricazione di guarnizioni

Se provati in conformità con i metodi dettagliati in 7, utilizzando provini unificati, il materiale deve essere conforme ai requisiti forniti nel prospetto 3.

prospetto 3 **Requisiti per i materiali utilizzati nella fabbricazione di guarnizioni**

Caratteristica	Unità	Classe di durezza		
		H1	H2	H3
Durezza				
Tolleranza sulla durezza nominale dichiarata	IRHD	± 5	± 5	± 5
Resistenza alla trazione	MPa	≥ 5	≥ 7	≥ 7
Allungamento alla rottura	%	≥ 125	≥ 125	≥ 125
Deformazione permanente a compressione				
- ad alta temperatura[1)]	%	≤ 40	≤ 40	≤ 40
- a bassa temperatura 0 °C	%	≤ 40	≤ 40	≤ 40
- a bassa temperatura - 20 °C	%	≤ 50	≤ 50	≤ 50
Resistenza all'invecchiamento				
- variazione max. nella durezza	IRHD	± 10	± 10	± 10
- variazione max. nella resistenza alla trazione	%	- 40	- 40	- 40
- variazione max. nell'allungamento alla rottura	%	- 40	- 40	- 40
Resistenza al gas[2)]				
- variazione max. nella massa dopo immersione	%	+ 10 - 5	+ 10 - 5	+ 10 - 5
- variazione max. nella massa dopo asciugatura	%	+ 5 - 8	+ 5 - 8	+ 5 - 8
Resistenza ai lubrificanti[3)]				
- variazione max. nella durezza	IRHD	± 10	± 10	± 10
- variazione max. nella massa	%	+ 15 - 10	+ 15 - 10	+ 15 - 10
Resistenza all'ozono[4)]		nessuna rottura		

1) Il provino non deve essere danneggiato per adesione alla superficie dell'apparecchiatura di prova.
2) Per i materiali al silicone, non si richiede variazione nella massa dopo immersione poiché il rigonfiamento di tali materiali può essere sostanziale; il requisito per la variazione nella massa dopo asciugatura è ± 5%.
3) Per le gomme siliconiche i requisiti per la variazione di durezza e massa sono ± 15 IRHD e + 10%; - 1% rispettivamente.
4) Questo requisito è applicabile solamente se il materiale è stato dichiarato resistente all'ozono dal fabbricante.

6.3 Proprietà fisico-chimiche dei materiali elastomerici utilizzati per la fabbricazione di membrane

Se provati in conformità con i metodi dettagliati al punto 7, utilizzando provini unificati, il materiale deve essere conforme ai requisiti forniti nel prospetto 4.

prospetto 4 **Requisiti per i materiali utilizzati per la fabbricazione di membrane**

Caratteristica	Unità	Classe di durezza		
		H1	H2	H3
Durezza				
Tolleranza sulla durezza nominale dichiarata	IRHD	± 5	± 5	± 5
Resistenza alla trazione	MPa	≥ 5	≥ 7	≥ 10
Allungamento alla rottura	%	≥ 500	≥ 300	≥ 200
Deformazione permanente a compressione[1]				
- ad alta temperatura	%	≤ 35	≤ 25	≤ 25
- a bassa temperatura 0 °C	%	≤ 40	≤ 40	≤ 40
- a bassa temperatura - 20 °C	%	≤ 50	≤ 50	≤ 50
Resistenza all'invecchiamento				
- variazione max. nella durezza	IRHD	± 8	± 8	± 8
- variazione max. nella resistenza alla trazione	%	- 15	- 15	- 15
- variazione max. nell'allungamento alla rottura	%	- 25	- 25	- 25
Resistenza al gas[2]				
- variazione max. nella massa dopo immersione	%	± 10	+ 10 - 5	+ 10 - 5
- variazione max. nella massa dopo asciugatura	%	+ 5 - 15	+ 5 - 10	+ 5 - 8
Resistenza ai lubrificanti				
- variazione max. nella durezza	IRHD	± 10	± 10	± 10
- variazione max. nella massa	%	+ 15 - 10	+ 15 - 10	+ 15 - 10
Resistenza all'ozono[3]		nessuna rottura		

1) *I provini non devono essere danneggiati per adesione alla superficie dell'apparecchiatura di prova.*
2) *Questo requisito esclude l'utilizzo di materiali al silicone.*
In alcune applicazioni, è possibile tralasciare i requisiti di variazione della massa dopo immersione dopo aver accertato che:
- non c'è il rischio di formazioni di condensa del gas nell'applicazione;
- la velocità di permeabilità non è un problema nell'applicazione;
- la bassa resistenza allo strappo è compensata da un rinforzo o dalle modalità di costruzione.
3) *Questo requisito è applicabile solamente se il materiale è stato dichiarato resistente all'ozono dal fabbricante.*

7 METODI DI PROVA

Oltre alle condizioni seguenti, si farà riferimento al prospetto 5.

7.1 Generalità

I provini devono essere tagliati da uno strato di materiale di (2 ± 0,2) mm o (6,3 ± 0,3) mm di spessore come specificato nel metodo di prova.

Le misurazioni dello spessore devono essere eseguite come specificato nella ISO 4648.

Il materiale deve avere la stessa formula di composizione utilizzata per realizzare l'elemento, vulcanizzata in condizioni paragonabili a quelle utilizzate nella produzione.

7.2 Durezza

Devono essere eseguite cinque misurazioni utilizzando il metodo di prova della micro-durezza su tre campioni di prova dello strato di materiale ad una temperatura di prova di (23 ± 2) °C come segue:

a) se la durezza nominale dichiarata è 85 IRHD o meno, utilizzare la ISO 48;

b) se la durezza nominale dichiarata è maggiore di 85 IRHD utilizzare la ISO 1400.

7.3 Resistenza a trazione e allungamento a rottura

Le misurazioni sono eseguite su sei provini sagomati ad asse rettilineo, di tipo 2, secondo il metodo di prova descritto nella ISO 37 ad una temperatura di prova di (23 ± 2) °C.

7.4 Deformazione permanente a compressione

7.4.1 Le prove sono eseguite su tre provini (dischi monoblocco) di (13 ± 0,5) mm di diametro e (6,3 ± 0,3) mm di spessore secondo il metodo descritto nella ISO 815 e le seguenti condizioni particolari:

- compressione: 25% a (23 ± 2) °C;
- durata della prova: $(168\ ^{0}_{-2})$ h per le guarnizioni, $(24\ ^{0}_{-0,5})$ h per le membrane;
- temperatura della prova: vedere prospetto 5.

7.4.2 Le prove sono eseguite su tre provini (dischi monoblocco) di (13 ± 0,5) mm di diametro e (6,3 ± 0,3) mm di spessore dei materiali con una classificazione di A1, B1 ...E1 secondo la ISO 815 e le seguenti condizioni particolari:

- compressione: 25% a (23 ± 2) °C;
- durata della prova: $(72\ ^{0}_{-2})$ h;
- temperatura della prova: (0 ± 1) °C;
- tempo di recupero: (30 ± 3) min.

7.4.3 Le prove sono eseguite su tre provini (dischi monoblocco) di (13 ± 0,5) mm di diametro e (6,3 ± 0,3) mm di spessore dei materiali con una classificazione di A2, B2 ...E2 secondo la ISO 815 e le seguenti condizioni particolari:

- compressione: 25% a (23 ± 2) °C;
- durata della prova: $(72\ ^{0}_{-2})$ h;
- temperatura della prova: (- 20 ± 1) °C;
- tempo di recupero: (30 ± 3) min.

7.5 Resistenza all'invecchiamento

Provini sagomati ad asse rettilineo di tipo 2 (sei per la resistenza alla trazione e l'allungamento alla rottura e tre per la prova di durezza) sono sottoposti a prova secondo la ISO 188 utilizzando una stufa a circolazione naturale d'aria e secondo le seguenti condizioni particolari:

- durata dell'invecchiamento: $(168\ ^{0}_{-2})$ h;
- temperatura della prova: vedere il prospetto 5.

Nota *È permesso per la prova di durezza utilizzare gli stessi provini della prova di resistenza alla trazione.*

7.6 Resistenza al gas

Tre provini di dimensioni 50 mm x 20 mm x 2 mm devono essere provati secondo il punto 8.2 della ISO 1817:1985 e le seguenti condizioni particolari:

- immersione per $(72\ ^{0}_{-2})$ h a (23 ± 2) °C in n-pentano;

Nota *Concentrazione minima di n-pentano 98% in massa, determinata per gascromatografia.*

- dopo l'estrazione dal liquido, asciugare rapidamente e pesare subito;
- determinare la nuova variazione della massa con riferimento alla massa iniziale del campione;

- asciugare i provini per un periodo di $(168\ ^{0}_{-2})$ h in un normale forno ad aria a (40 ± 2) °C;
- determinare la nuova variazione della massa con riferimento alla massa iniziale del campione.

I valori calcolati dopo l'immersione e dopo l'asciugatura sono la media aritmetica dei tre risultati ottenuti.

7.7 Resistenza ai lubrificanti

Tre provini di dimensioni 50 mm x 20 mm x 2 mm devono essere provati secondo i punti 8.2 (metodo gravimetrico) e 11.2 (prova di durezza) della ISO 1817:1985 e le seguenti condizioni particolari:

- immergere per $(168\ ^{0}_{-2})$ h in olio N° 2 alla temperatura di prova indicata nel prospetto 5;
- determinare la variazione della massa e la variazione della durezza con riferimento ai valori dei campioni iniziali.

Calcolare la media aritmetica dei risultati dopo l'immersione.

7.8 Resistenza all'ozono

I provini devono essere sottoposti a prova in conformità con la ISO 1431-1:1989 Metodo A, secondo le seguenti condizioni:

- durata della prova: $(24\ ^{0}_{-0,5})$ h;
- concentrazione di ozono: (50 ± 5) pphm in volume[1];
- temperatura di prova: (30 ± 2) °C;
- umidità relativa: < 65%;
- allungamento del provino: (20 ± 2) %.

prospetto 5 **Metodi di prova**

Proprietà	ISO	Provini		Temperatura di prova °C	Durata della prova h	Note
		Tipo	N°			
Durezza	48 o 1400	-	3	23 ± 2	-	-
Resistenza alla trazione e allungamento alla rottura	37	A forma di manubrio tipo 2	6	23 ± 2	-	-
Deformazione permanente a compressione				Classe		
- ad alta temperatura	815	monoblocco tipo piccolo	3	A1, A2 70 ± 1 B1, B2 100 ± 1 C1, C2 125 ± 1 D1, D2 150 ± 1 E1, E2 175 ± 1	$168\ ^{0}_{-2}$ $24\ ^{0}_{-0,5}$	Per guarnizioni Per membrane
- a bassa temperatura	815	monoblocco tipo piccolo	3	da A1 a E1 0 ± 1 o da A2 a E2 - 20 ± 1	$72\ ^{0}_{-2}$	Misurazione finale dopo (30 ± 3) min a (0 ± 1) o (- 20 ± 1) °C al termine del periodo di esposizione
Resistenza all'invecchiamento	188	-	-	Classe A1, A2 70 ± 1 B1, B2 100 ± 1 C1, C2 125 ± 1 D1, D2 150 ± 1 E1, E2 175 ± 1	$168\ ^{0}_{-2}$	Forno normale
- durezza	48 o 1400	-	3			
- resistenza alla trazione e allungamento alla rottura	37	A forma di manubrio tipo 2	6			
Resistenza al gas						
- immersione in n-pentano	1817	(50 × 20 × 2) mm	3	23 ± 2	$72\ ^{0}_{-2}$	Pesare e determinare la variazione di massa. Utilizzare la media aritmetica dei valori dopo immersione e asciugatura
- asciugatura	-	-	-	40 ± 2	$168\ ^{0}_{-2}$	
Resistenza ai lubrificanti				Classe		
- immersione in olio n. 2	1817 (8.2 e 11.2)	(50 × 20 × 2) mm	3	A1, A2 60 ± 1 B1, B2 80 ± 1 C1, C2 100 ± 1 D1, D2 100 ± 1 E1, E2 100 ± 1	$168\ ^{0}_{-2}$	Determinare l'aumento di massa e la variazione di durezza
Resistenza all'ozono	1431-1 metodo A	-	3	30 ± 2	$24\ ^{0}_{-0,5}$	Utilizzare una concentrazione di ozono di (50 ± 5) pphm. Allungamento di (20 ± 2) %. Esame con ingrandimento di 7 volte

1) pphm: parti per cento milioni.

APPENDICE A VERIFICA DEGLI ELEMENTI CON PROVA FISICO-CHIMICA
(normativa)

A.1 Scopo e campo di applicazione

La presente appendice definisce i requisiti ed i metodi di prova per verificare se il componente è stato prodotto con lo stesso materiale esaminato in placca e dichiarato conforme alla presente norma, utilizzando gli stessi metodi di prova fisici e chimici utilizzati per il materiale in forma di placca.

Poiché la dimensione e la forma dei componenti elastomerici sono diverse da quelle dei provini normalizzati prelevati dal materiale in placca, utilizzato per le prove di tipo dei materiali elastomerici secondo la presente norma, sono concesse tolleranze nei requisiti specificati per i componenti elastomerici rispetto a quelli specificati per i provini normalizzati.

Effettuando prove di confronto su campioni di dimensioni simili a quelle dei componenti ricavati dal corrispondente materiale in placca, dovrebbe essere possibile ridurre queste tolleranze e raggiungere un maggior grado d'accordo.

A.2 Requisiti

A.2.1 Generalità

Gli elementi devono essere esenti da porosità, inclusioni, bolle e imperfezioni della superficie visibili ad occhio nudo, anche dopo il taglio.

Per le membrane rinforzate non devono esserci segni di sfogliazione al ricevimento delle stesse né dopo la prova realizzata secondo i metodi descritti nella presente appendice.

A.2.2 Caratteristiche fisico-chimiche delle guarnizioni

Se provato in conformità con i metodi descritti in A.3, il componente deve essere conforme ai requisiti forniti nel prospetto A.1.

prospetto A.1 **Requisiti per le guarnizioni**

Proprietà	Unità	Elementi di spessore di 2 mm	Elementi di spessore di < 2 mm
Durezza[1]			
Tolleranza sulla durezza nominale dichiarata	IRHD	± 5	± 5
Resistenza all'invecchiamento			
Variazione max. nella durezza	IRHD	± 10	± 10
Resistenza al gas[2]			
- Variazione max. nella massa dopo immersione	%	+ 10 - 5	+ 10 - 9
- Variazione max. nella massa dopo asciugatura	%	+ 5 - 8	+ 5 - 12
Resistenza ai lubrificanti[3]			
- Variazione max. nella durezza	IRHD	± 10	± 10
- Variazione max. nella massa	%	+ 15 - 10	+ 15 - 10
Resistenza all'ozono[4]		nessuna rottura	nessuna rottura

1) *Per elementi con sezione trasversale < 3 mm il requisito di tolleranza per la durezza è (+ 5; - 7) IRHD.*
2) *Per le guarnizioni al silicone, non si richiede la variazione della massa dopo immersione poiché il rigonfiamento di questi materiali può essere sostanziale; il requisito per la variazione nella massa dopo asciugatura è ± 5%.*
3) *Per le guarnizioni al silicone i requisiti per la variazione di durezza e massa sono ± 15 IRHD e (+ 10; - 1) % rispettivamente.*
4) *Questo requisito è applicabile solamente se la guarnizione è stata dichiarata resistente all'ozono dal fabbricante.*

A.2.3 Proprietà fisico-chimiche delle membrane

Se provato in conformità con i metodi dettagliati in A.3, l'elemento deve essere conforme con i requisiti forniti nel prospetto A.2.

prospetto A.2 **Requisiti per gli elementi membrana**

Proprietà	Unità	Elementi di spessore di 2 mm	Elementi di spessore di < 2 mm
Durezza[1]			
Tolleranza sulla durezza nominale dichiarata	IRHD	± 5	± 5
Resistenza all'invecchiamento			
Variazione max. nella durezza	IRHD	± 8	± 8
Resistenza al gas		Classe di durezza H1 H2 H3	Classe di durezza H1 H2 H3
- Variazione max. nella massa dopo immersione	%	+ 10 + 10 + 10 - 10 - 5 - 5	+ 10 + 10 + 10 - 15 - 10 - 9
- Variazione max. nella massa dopo asciugatura	%	+ 5 + 5 + 5 - 15 - 10 - 8	+ 5 + 5 + 5 - 20 - 15 - 12
Resistenza ai lubrificanti			
- Variazione max. nella durezza	IRHD	± 10	± 10
- Variazione max. nella massa	%	+ 15 - 10	+ 15 - 10
Resistenza all'ozono[2]		nessuna rottura	nessuna rottura

1) *Per elementi con sezione trasversale inferiore a 3 mm il requisito di tolleranza per la durezza è (+ 5; - 7) IRHD.*
2) *Questo requisito è applicabile solamente se la membrana è stata dichiarata resistente all'ozono dal fabbricante.*

A.3 Metodi di prova per gli elementi

Oltre alle condizioni seguenti, si farà riferimento al prospetto A.3.

A.3.1 Generalità

Gli elementi di spessore maggiore di 2 mm devono essere tagliati per ottenere provini di spessore di 2 mm o meno.

Se la parte attiva dell'elemento consiste di materiali rinforzati, le prove descritte in A.3.4 e A.3.5 devono essere eseguite su tali materiali rinforzati.

A.3.2 Durezza

Devono essere eseguite cinque misurazioni utilizzando il metodo di prova della micro-durezza su tre elementi ad una temperatura di prova di (23 ± 2) °C.

a) se la durezza nominale dichiarata è 85 IRHD o meno, utilizzare la ISO 48;
b) se la durezza nominale dichiarata è maggiore di 85 IRHD utilizzare la ISO 1400.

A.3.3 Resistenza all'invecchiamento

Devono essere provati tre componenti utilizzando una stufa a circolazione naturale d'aria secondo ISO 188 e le seguenti condizioni particolari:

- durata dell'invecchiamento: $(168\ ^{0}_{-2})$ h;
- temperatura della prova: vedere il prospetto A.3.

A.3.4 Resistenza al gas

Devono essere provati tre elementi secondo il punto 8.2 della ISO 1817:1985 seguendo le condizioni dettagliate più sotto. Il peso minimo del campione è 0,5 g; se ogni elemento pesa meno di 0,5 g utilizzare più componenti.

Immergere per $(72\ ^{0}_{-2})$ h a (23 ± 2) °C in n-pentano.

Nota *Concentrazione minima di n-pentano 98% in massa, determinata mediante gascromatografia.*

Dopo l'estrazione dal liquido, asciugare rapidamente e pesare subito.

Determinare la variazione della massa con riferimento alla massa iniziale del provino.

Asciugare come segue:

a) per componenti aventi uno spessore, in corrispondenza della superficie attiva di lavoro, maggiore di 0,4 mm essiccare per un periodo di $(168\ ^{0}_{-2})$ h in una stufa a circolazione naturale di aria a (40 ± 2) °C;

b) per componenti aventi uno spessore, in corrispondenza della superficie attiva di lavoro, di 0,4 mm o meno essiccare per un periodo di $(96\ ^{0}_{-2})$ h in una stufa a circolazione naturale di aria a (40 ± 2) °C.

Determinare la nuova variazione della massa con riferimento alla massa iniziale del campione.

Calcolare la media aritmetica dei valori dei tre risultati sia dopo l'immersione sia dopo l'asciugatura.

A.3.5 Resistenza ai lubrificanti

Devono essere provati tre componenti in conformità con i punti 8.2 (metodo gravimetrico) e 11.2 (prova di durezza) della ISO 1817:1985 e le seguenti condizioni particolari:

- i componenti devono avere un peso minimo di 0,5 g; se ogni componente pesa meno di 0,5 g utilizzare più componenti;
- immergere per $(168\ ^{0}_{-2})$ h in olio N° 2 alla temperatura di prova fornita nel prospetto A.3;
- determinare la variazione della massa e la variazione della durezza con riferimento ai valori dei campioni iniziali.

Calcolare la media aritmetica dei risultati dopo l'immersione.

A.3.6 Resistenza all'ozono

Gli elementi devono essere sottoposti a prova in conformità con la ISO 1431-1:1989 Metodo A, secondo le seguenti condizioni:

- durata della prova: $(24\ ^{0}_{-0,5})$ h;
- concentrazione di ozono: (50 ± 5) pphm in volume;
- temperatura di prova: (30 ± 2) °C;
- umidità relativa: < 65%;
- nessun allungamento.

prospetto A.3 **Metodi di prova per gli elementi**

Proprietà	ISO	Numero di provini	Temperatura di prova °C	Durata della prova h	Note
Durezza	48 o 1400	Preferibilmente 3	23 ± 2	-	-
Resistenza all'invecchiamento	188	-	Classe	-	Forno normale
- durezza	48 o 1400	Preferibilmente 3	A1, A2 70 ± 1 B1, B2 100 ± 1 C1, C2 125 ± 1 D1, D2 150 ± 1 E1, E2 175 ± 1	$168\ ^{0}_{-2}$	
Resistenza ai gas	1817	Preferibilmente 3			Pesare e determinare la variazione di massa. Utilizzare la media aritmetica dei valori dopo immersione e asciugatura
- immersione in n-pentano		Peso minimo 0,5 g	23 ± 2	$72\ ^{0}_{-2}$	
- asciugatura	-	-	40 ± 2	$168\ ^{0}_{-2}$ oppure $96\ ^{0}_{-2}$	Per elementi spessi meno di 2 mm
Resistenza ai lubrificanti	1817	Preferibilmente 3	Classe		Determinare l'aumento di massa e la variazione di durezza
- immersione in olio N° 2		Peso minimo 0,5 g	A1, A2 60 ± 1 B1, B2 80 ± 1 C1, C2 100 ± 1 D1, D2 100 ± 1 E1, E2 100 ± 1	$168\ ^{0}_{-2}$	
Resistenza all'ozono	1431-1 metodo A	Preferibilmente 3	30 ± 2	$24\ ^{0}_{-0,5}$	Utilizzare una concentrazione di ozono di (50 ± 5) pphm. Nessun allungamento. Esame con ingrandimento di 7 volte

APPENDICE B (normativa) VERIFICA DEGLI ELEMENTI CON IL METODO SPETTROMETRICO AD INFRAROSSI

B.1 Scopo e campo di applicazione

La presente appendice definisce i requisiti e i metodi di prova per verificare se il componente è stato prodotto con lo stesso materiale esaminato in placca e dichiarato conforme alla presente norma, determinando il contenuto del materiale estraibile con solvente, il contenuto in ceneri ed eseguendo l'analisi del pirolizzato mediante spettroscopia all'infrarosso.

B.2 Requisiti

B.2.1 Generalità

Gli elementi devono essere esenti da porosità, inclusioni, bolle e imperfezioni della superficie visibili ad occhio nudo, anche dopo il taglio.

Per le membrane rinforzate non devono esserci segni di sfogliamento al ricevimento delle stesse né dopo la prova realizzata secondo i metodi descritti ai punti A.3.4 e A.3.5.

B.2.2 Estratto con solvente

La differenza tra il contenuto del materiale estraibile dal provino ricavato da placca e il contenuto del materiale estraibile del componente non deve essere maggiore del 20%.

B.2.3 Spettri infrarossi

Gli spettri infrarossi ricavati dall'estratto (B.3.2) e pirolizzato (B.3.3) ottenuti sul componente devono essere identici a quelli ottenuti sul provino ricavato dalla placca di materiale.

B.2.4 Contenuto di ceneri

La differenza tra il contenuto di ceneri del provino ricavato da placca, determinato secondo B.3.4, e il contenuto di ceneri del componente non deve essere maggiore del 20%.

B.3 Metodi di prova

B.3.1 Generalità

Le prove specificate da B.3.2 a B.3.4 devono essere eseguite come esame di paragone su campioni presi dallo strato di materiale sottoposto a prova tipo e dagli elementi.

Nota *Gli elementi presi da apparecchi a gas o equipaggiamenti relativi contaminati da lubrificante non devono essere di norma utilizzati per le prove descritte sotto, poiché i componenti dei lubrificanti possono essere penetrati nell'elemento elastomerico. Se non sono disponibili elementi non contaminati, questi elementi possono essere utilizzati dopo essere stati adeguatamente ripuliti dai lubrificanti con carta assorbente od ovatta.*
Nondimeno, il contenuto del materiale estraibile e lo spettro infrarosso di tali elementi ottenuti dall'estratto e dal pirolizzato possono differire dai campioni di riferimento non contaminati. In tali casi, il fabbricante dell'apparecchio a gas o equipaggiamento relativo deve fornire elementi non contaminati dello stesso lotto di quello utilizzato nella produzione degli apparecchi o equipaggiamenti.

L'esame dell'elastomero di membrane rinforzate deve essere eseguito solo sul materiale elastomerico separato dal rinforzo.

B.3.2 Estrazione con solvente

Un campione pesato di elastomero è estratto secondo la ISO 1407 con un solvente. Il solvente deve essere selezionato in considerazione del tipo di elastomero. Dopo che il solvente è stato completamente rimosso dall'estratto, viene determinata la quantità dell'estratto.

B.3.3 Spettro infrarosso

I campioni di elastomero estratto sono soggetti alla pirolisi secondo ISO 4650 punto 7.1 o metodi equivalenti di riscaldamento del campione per 5 min in forno elettrico alla temperatura di (475 ± 25) °C. Gli spettri del pirolisato e dell'estratto (vedere B.3.2) sono ottenuti secondo ISO 4650, punti da 7.1.10 a 7.1.13. Invece di prendere lo spettro infrarosso del pirolizzato dell'elastomero, l'elastomero stesso può essere analizzato, per esempio, con ATR.

B.3.4 Contenuto in ceneri

Il contenuto in ceneri dei campioni di elastomero è determinato secondo la ISO 247.

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11b - 20133 Milano - Tel. (02) 70024200 - Fax (02) 70105992 - Internet: www.unicei.it - Email: diffusione@uni.unicei.it
Roma	Piazza Capranica, 95 - 00186 Roma - Tel. (06) 69923074 - Fax (06) 6991604
Bari	c/o Tecnopolis Csata Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. (080) 8770301 - Fax (080) 8770553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. (051) 6257511 - Fax (051) 6257650
Brescia	c/o AQM s.r.l. Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. (030) 2590656 - Fax (030) 2590659
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. (055) 2707268 - Fax (055) 281610
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. (081) 5537106 - Fax (081) 5537112
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. (011) 6700511 - Fax (011) 6965456
Vicenza	c/o Associazione Industriali Provincia di Vicenza Piazza Castello, 3 - 36100 Vicenza - Tel. (0444) 545573 - Fax (0444) 547318

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11b
20133 Milano, Italia

NORMA ITALIANA

Caldaie a gas per riscaldamento centrale
Prescrizioni specifiche per la funzione acqua calda sanitaria delle caldaie combinate con portata termica nominale non maggiore di 70 kW

UNI EN 625

DICEMBRE 1996

Gas-fired central heating boilers
Specific requirements for the domestic hot water operation of combination boilers of nominal heat input not exceeding 70 kW

DESCRITTORI Apparecchio per riscaldamento, apparecchio a gas, riscaldamento centrale, produzione di acqua calda sanitaria, caldaia, bruciatore, definizione, caratteristica di funzionamento, valutazione della prestazione, prova, sicurezza, energia, consumo, requisito di funzionamento, marcatura, targa, classificazione

CLASSIFICAZIONE ICS 27.060.30; 91.140.10; 91.140.60

SOMMARIO La norma specifica i requisiti e le prove supplementari per la costruzione, la sicurezza, l'uso razionale dell'energia, l'idoneità alla funzione, la classificazione e la marcatura riguardanti la funzione acqua calda sanitaria delle caldaie combinate.

RELAZIONI NAZIONALI

RELAZIONI INTERNAZIONALI = EN 625:1995
La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 625 (edizione settembre 1995).

ORGANO COMPETENTE CIG - Comitato Italiano Gas

RATIFICA Presidente dell'UNI, delibera del 9 dicembre 1996

RICONFERMA

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11b
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 625 (edizione settembre 1995), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - viale Brenta 27, 20139 Milano), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo l'1 febbraio 1995 e la versione in lingua italiana della norma il 25 giugno 1996.

Per agevolare gli utenti, viene di seguito indicata la corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane vigenti:

EN 297	=	UNI EN 297
EN 437	=	UNI EN 437
ISO 7-1	=	UNI ISO 7-1
ISO 228-1	=	UNI ISO 228-1

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento.
È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.

INDICE

NORMA EUROPEA

EN 625

SETTEMBRE 1995

Caldaie a gas per riscaldamento centrale

Prescrizioni specifiche per la funzione acqua calda sanitaria delle caldaie combinate con portata termica nominale non maggiore di 70 kW

EUROPEAN STANDARD

Gas-fired central heating boilers

Specific requirements for the domestic hot water operation of combination boilers of nominal heat input not exceeding 70 kW

NORME EUROPÉENNE

Chaudières de chauffage central utilisant les combustibles gazeux

Exigences spécifiques à la fonction eau chaude sanitaire des chaudières à deux services dont le débit calorifique nominal est inférieur ou égal à 70 kW

EUROPÄISCHE NORM

Heizkessel für gasförmige Brennstoffe

Spezielle Anforderungen an die Trinkwasserseitige Funktion von Kombi-Kesseln mit einer Nennwärmebelastung kleiner als oder gleich 70 kW

DESCRITTORI

Apparecchio per riscaldamento, apparecchio a gas, riscaldamento centrale, produzione di acqua calda sanitaria, caldaia, bruciatore, definizione, caratteristica di funzionamento, valutazione della prestazione, prova, sicurezza, energia, consumo, requisito di funzionamento, marcatura, targa, classificazione

ICS

27.060.30; 91.140.10; 91.140.60

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 6 marzo 1995.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.

Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

Le norme europee sono emanate in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 109 "Caldaie per riscaldamento centrale alimentate a gas", la cui segreteria è affidata al NNI.

Altri tipi di caldaie, comprese quelle di portata termica nominale maggiore, escluse dalla presente norma, sono oggetto di altre norme.

La presente norma europea è stata elaborata nel quadro di un mandato conferito al CEN dalla Commissione delle Comunità Europee e dall'Associazione Europea di Libero Scambio (EFTA) e supporta i requisiti essenziali della Direttiva UE.

In particolare, la presente norma non tratta questioni relative ai sistemi di controllo di qualità, alle prove di produzione ed ai certificati di conformità dei comandi ausiliari.

Per quanto riguarda i potenziali effetti indesiderati sulla qualità dell'acqua destinata al consumo umano, causati dal prodotto oggetto della presente norma:

1) la presente norma non fornisce alcuna informazione circa la possibilità di utilizzare il prodotto senza restrizioni in un qualsiasi stato membro della UE o dell'EFTA;
2) si noti che, in attesa dell'adozione di criteri europei verificabili, rimangono in vigore i regolamenti nazionali riguardanti l'uso e/o le caratteristiche di questo prodotto.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad adottare la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

Per quanto riguarda il rapporto con le Direttive UE, vedere l'appendice informativa ZA, che costituisce parte integrante della presente norma.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro marzo 1996, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro marzo 1996.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma completa la EN 297, il prEN 483 e il prEN 677, di seguito denominati "norme caldaie". Essa specifica i requisiti e le prove supplementari per la costruzione, la sicurezza, l'uso razionale dell'energia, l'idoneità alla funzione, la classificazione e la marcatura riguardanti la funzione acqua calda sanitaria delle caldaie combinate.

L'acqua calda sanitaria viene prodotta secondo il principio istantaneo oppure ad accumulo. La produzione d'acqua calda sanitaria è integrata o accoppiata; l'insieme è commercializzato come unità unica.

La presente norma non si applica a due apparecchi contenuti in un unico involucro funzionanti in modo indipendente l'uno dall'altro, (caso di una caldaia e di uno scaldabagno), anche se il condotto di scarico dei prodotti della combustione è in comune.

La presente norma riguarda esclusivamente le prove di tipo.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 297:1994	Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi - Caldaie di tipo B_{11} e B_{11BS} equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale maggiore o uguale a 70 kW
EN 297/prA2	Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi - Caldaie di tipo B_{11} e B_{11BS} equipaggiate con bruciatore atmosferico con portata termica nominale minore o uguale a 70 kW (Determinazione del rendimento)
EN 437	Gas di prova - Pressioni di prova - Categorie di apparecchi
prEN 483	Caldaie a gas per riscaldamento centrale equipaggiate con bruciatore atmosferico - Caldaie di tipo C con portata termica nominale non maggiore di 70 kW
prEN 677	Caldaie a gas per riscaldamento centrale - Requisiti particolari delle caldaie a condensazione con portata termica nominale non maggiore di 70 kW
ISO 7-1	Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze
ISO 228-1	Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze
ISO 274	Tubi di rame a sezione circolare - Dimensioni

3 DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma, si applicano le seguenti definizioni:

3.1 **caldaia combinata**: Caldaia destinata sia al riscaldamento centrale sia alla produzione di acqua calda sanitaria. A seconda del tipo di produzione d'acqua calda sanitaria, la caldaia combinata viene classificata come segue, in conformità alla dichiarazione del costruttore:

- **tipo istantaneo**: Caldaia combinata in grado di fornire in continuo la portata specifica d' acqua calda sanitaria, *D*, dichiarata dal costruttore.
- **tipo ad accumulo**: Caldaia combinata in grado di fornire in modo intermittente la portata specifica di acqua calda sanitaria, *D*, dichiarata dal costruttore.

3.2 **regime "estate"**: Regime nel quale la caldaia provvede soltanto alla produzione di acqua calda sanitaria.

3.3 **portata specifica**: Portata dell'acqua calda sanitaria dichiarata dal costruttore e corrispondente ad un aumento medio di temperatura di 30 K, che la caldaia può fornire in due prelievi successivi.

Simbolo: *D*

Unità: litri al minuto (l/min)

3.4 **portata termica in funzione sanitaria**: Valore della portata termica nella funzione acqua calda sanitaria, dichiarato dal costruttore.

Simbolo: Q_{nw}

Unità: kilowatt (kW)

3.5 **pressione massima di esercizio dell'acqua**: Pressione massima consentita nel circuito acqua sanitaria, dichiarata dal costruttore.

Simbolo: P_{MW}

Unità: bar

3.6 **serbatoio**: Riserva d'acqua sanitaria.

3.7 **accumulo termico**: Riserva di calore realizzata principalmente con l'acqua di riscaldamento, in alternativa all'accumulo d'acqua calda sanitaria contenuta nel serbatoio.

3.8 **rubinetto di sicurezza azionato dalla temperatura**: Rubinetto che si apre automaticamente per scaricare l'acqua calda sanitaria ad una temperatura massima determinata di 100 °C.

3.9 **controllo proporzionale della funzione acqua calda sanitaria**: Sistema di controllo nel quale la portata del gas è asservita proporzionalmente alla portata dell'acqua calda sanitaria. Il fattore di proporzionalità può essere regolabile.

3.10 **controllo termostatico della funzione acqua calda sanitaria**: Sistema di controllo nel quale la portata del gas è asservita ad un dispositivo termostatico che regola la temperatura dell'acqua calda sanitaria; il punto di intervento può essere regolabile.

3.11 **Termostato per il mantenimento della temperatura**: Dispositivo che mantiene l'acqua del serbatoio o dell'accumulo termico ad una determinata temperatura.

4 REQUISITI COSTRUTTIVI

Si verifica mediante esame visivo della scheda tecnica che la caldaia ed eventualmente il serbatoio soddisfino i requisiti di costruzione.

4.1 Materiali e metodo di costruzione dei componenti del circuito acqua sanitaria

I materiali devono essere appropriati alla loro messa in opera, all'utilizzazione prevista ed alla pressione massima dell'acqua indicata dal costruttore.

I requisiti relativi all'isolamento termico ed alla messa in opera, specificati nelle "norme caldaie", si applicano esclusivamente alle parti del circuito acqua sanitaria suscettibili di entrare in contatto con le fiamme oppure situate vicino allo scarico dei prodotti della combustione.

I materiali degli elementi contenenti acqua sanitaria non devono alterare la qualità di quest'ultima né dal punto di vista della salute né da quello del sapore.

Il circuito acqua calda sanitaria nel suo insieme deve essere costruito con materiali resistenti alla corrosione oppure protetto contro quest'ultima.

4.2 Collegamenti acqua sanitaria

I collegamenti filettati devono essere conformi a ISO 228-1 o a ISO 7-1.

Se si utilizzano tubi di rame per il collegamento, l'estremità del tubo deve essere conforme a ISO 274.

Secondo le istruzioni del costruttore, deve essere possibile vuotare il circuito acqua sanitaria senza che lo scarico dell'acqua comprometta la sicurezza elettrica.

4.3 Tenuta del circuito acqua sanitaria

Il circuito acqua calda sanitaria ed il circuito riscaldamento devono essere separati. Se un attuatore o un comando sono dotati di un albero scorrevole oppure di un collegamento con membrana di separazione tra:

- il circuito gas ed il circuito acqua di riscaldamento;
- il circuito acqua di riscaldamento ed il circuito acqua sanitaria;
- il circuito gas ed il circuito acqua sanitaria;

deve esserci uno sfiato in atmosfera tra questi circuiti. La superficie di questa apertura deve essere di almeno 19 mm^2 e deve essere possibile introdurvi un calibro di 3,5 mm di diametro.

4.4 Dispositivi di preregolazione, regolazione e sicurezza del circuito acqua calda sanitaria

Se necessario, il circuito acqua calda sanitaria deve essere protetto da dispositivi di regolazione e sicurezza per rispondere ai requisiti "Termostati e dispositivi di limitazione di temperatura dell'acqua - Generalità" di cui in 2 della EN 297 e in 5 del prEN 483.

Il serbatoio deve essere munito di un dispositivo per controllare la temperatura dell'acqua. Il dispositivo deve consentire di raggiungere una temperatura sufficiente ad impedire la proliferazione di batteri (vedere 5.2.3.3).

Ove necessario e se l'apparecchio è munito di un rubinetto di sicurezza azionato dalla temperatura, qualsiasi dispositivo di regolazione della temperatura dell'acqua calda sanitaria deve agire a monte di questo rubinetto.

5 REQUISITI DI FUNZIONAMENTO

5.1 Generalità

Se la portata termica nominale nella funzione acqua sanitaria è maggiore della portata termica nominale nella funzione riscaldamento, i requisiti di sicurezza delle "norme caldaie" indicati di seguito, sono verificati alla portata termica nominale nella funzione acqua calda sanitaria e alla temperatura massima dell'acqua:

- tenuta del circuito di scarico dei prodotti della combustione;
- temperature limite;
- accensione - interaccensione - stabilità della fiamma;
- dispositivo di sorveglianza di fiamma;
- dispositivo di controllo dello scarico dei prodotti della combustione (per le caldaie di tipo B_{11BS});
- ossido di carbonio.

5.2 Sicurezza del circuito acqua calda sanitaria

5.2.1 Tipi istantanei e ad accumulo

5.2.1.1 Tenuta delle parti contenenti acqua sanitaria

Nelle condizioni di prova di cui in 6.2.1.1, le parti contenenti acqua sanitaria devono resistere alla pressione di prova senza deformazione permanente né difetti di tenuta verso l'esterno o verso il circuito riscaldamento.

5.2.1.2 Surriscaldamento dell'acqua calda sanitaria causato dal circuito di riscaldamento

Nelle condizioni di prova di cui in 6.2.1.2, la temperatura dell'acqua calda sanitaria non deve superare 95 °C.

5.2.1.3 Guasto del dispositivo di regolazione della temperatura dell'acqua calda sanitaria

Nelle condizioni di prova di cui in 6.2.1.3:

- per le caldaie in cui il circuito acqua sanitaria non è a diretto contatto con i prodotti della combustione, in caso di guasto della regolazione normale e a seconda dell'opzione scelta, devono essere soddisfatti almeno i requisiti relativi al termostato limite (3.5.7.3.2.1 prova n. 1 della EN 297 o 6.5.7.3.2.1 prova n. 1 del prEN 483) oppure al limitatore di temperatura di sicurezza (3.5.7.3.2.2 della EN 297 o 6.5.7.3.2.2 del prEN 483);
- per le caldaie in cui il circuito acqua sanitaria è a contatto totale o parziale con i prodotti della combustione, il dispositivo di regolazione della temperatura dell'acqua sanitaria deve causare almeno l'arresto per guasto prima che l'acqua raggiunga una temperatura di 100 °C.

5.2.2 Tipo istantaneo

5.2.2.1 Temperatura massima dell'acqua calda sanitaria

Nelle condizioni di prova di cui in 6.2.2.1, la temperatura dell'acqua calda sanitaria non deve superare 95 °C.

5.2.2.2 Surriscaldamento dell'acqua calda sanitaria

Nelle condizioni di prova di cui in 6.2.2.2, la temperatura dell'acqua calda sanitaria non deve superare 95 °C.

5.2.3 Tipo ad accumulo

5.2.3.1 Temperatura massima dell'acqua calda sanitaria

Nelle condizioni di prova di cui in 6.2.3.1, la temperatura dell'acqua calda sanitaria non deve superare 95 °C.

5.2.3.2 Surriscaldamento dell'acqua calda sanitaria

Nelle condizioni di prova di cui in 6.2.3.2, per le caldaie in cui parte del serbatoio è a contatto con i prodotti della combustione, la temperatura dell'acqua calda sanitaria non deve superare 95 °C.

5.2.3.3 Temperatura dell'acqua calda sanitaria

Nelle condizioni di prova di cui in 6.2.3.3, deve essere possibile regolare od ottenere nel serbatoio una temperatura di almeno 60 °C dell'acqua calda sanitaria.

5.3 Utilizzazione razionale dell'energia

5.3.1 Rendimento utile

Il rendimento utile considerato è quello misurato con la caldaia in funzione riscaldamento centrale.

5.3.2 Dispersioni

Le dispersioni della caldaia e del serbatoio (se esiste), misurate nelle condizioni di prova di cui in 6.3.2, devono essere minori del valore dato dalla formula seguente:

$$q_s = 0{,}014V^{2/3} + 0{,}02Q_{nw}$$

dove:

q_s sono le dispersioni della caldaia e del serbatoio in kilowatt (kW);

V è il contenuto di acqua del serbatoio (compresa l'acqua dello scambiatore di calore integrato) e/o nell'accumulo termico (se esiste) in litri (l);

Q_{nw} è la portata termica nominale della caldaia, in funzione acqua calda sanitaria, in kilowatt (kW).

5.4 Idoneità alla funzione

5.4.1 Tipi istantanei e ad accumulo - Portata specifica

Nelle condizioni di prova di cui in 6.4.1, il valore misurato della portata specifica non deve essere minore di oltre il 5% del valore *D* dichiarato dal costruttore sulla targa.

5.4.2 Tipo istantaneo

5.4.2.1 Portata termica nominale in funzione sanitaria

Nelle condizioni di prova di cui in 6.4.2.1, la portata termica nominale in funzione sanitaria deve essere ottenuta o poter essere regolata con un'approssimazione di ± 5%.

5.4.2.2 Pressione dell'acqua per ottenere la portata termica nominale in funzione sanitaria

Nelle condizioni di prova di cui in 6.4.2.2, la portata termica ottenuta deve essere almeno uguale al 95% della portata termica ottenuta in 6.4.2.1.

5.4.2.3 Ottenimento della temperatura dell'acqua calda sanitaria

Nelle condizioni di cui in 6.4.2.3, deve essere possibile raggiungere o regolare una portata d'acqua corrispondente ad una temperatura compresa tra 50 °C e 80 °C per le caldaie con controllo termostatico oppure ad un aumento della temperatura all'uscita della caldaia compreso tra 45 K e 65 K per le caldaie a controllo proporzionale.

5.4.2.4 Tempo di salita in temperatura dell'acqua calda sanitaria

Nelle condizioni di prova di cui in 6.4.2.4, il tempo di salita in temperatura non deve essere maggiore di 2 min.

6 METODI DI PROVA

6.1 Generalità

Se non altrimenti specificato, le condizioni di prova generali delle "norme caldaie" sono completate come di seguito indicato:

- acqua fredda: (10 ± 2) °C;
- acqua calda: 50 °C o il valore più vicino possibile;
- acqua di riscaldamento centrale (se necessario): vedere "norme caldaie" (mandata 80 °C - ritorno 60 °C).

Per le prove:

- la pressione dell'acqua sanitaria è data dalla differenza tra la pressione statica di entrata e quella di uscita dalla caldaia, misurate il più vicino possibile alla caldaia;
- le temperature di entrata e di uscita dell'acqua sanitaria vengono misurate al centro del flusso e il più vicino possibile alla caldaia.

In alcune prove, viene utilizzato un termometro a bassa inerzia.

Per "termometro a bassa inerzia" si intende uno strumento di misurazione con un tempo di risposta tale che il 90% dell'aumento finale di temperatura, nell'intervallo compreso tra 15 °C e 100 °C, sia ottenuto entro 5 s quando il sensore viene immerso in acqua calma.

6.1.1 Regolazione della pressione dell'acqua sanitaria

La pressione dell'acqua sanitaria deve essere regolata a ± 4% del valore richiesto.

6.1.2 Funzionamento della caldaia

Salvo indicazione contraria, le prove vengono eseguite con la caldaia in funzione acqua sanitaria e in regime "estate".

6.2 Sicurezza del circuito acqua calda sanitaria

6.2.1 Tipi istantanei e ad accumulo

6.2.1.1 Tenuta delle parti contenenti acqua sanitaria

Il circuito acqua sanitaria viene sottoposto per 10 min ad una pressione di 1,5 volte la pressione massima indicata sulla targa.

Si verifica che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.1.1.

6.2.1.2 Surriscaldamento dell'acqua calda sanitaria causato dal circuito di riscaldamento

La caldaia viene alimentata con un gas di riferimento appropriato (EN 437). Il termostato del circuito di riscaldamento viene impostato sul valore massimo.

L'apparecchio funziona in continuo per 1 h a portata termica nominale nella funzione "riscaldamento", senza prelievo di acqua calda sanitaria. Si procede ad un prelievo d'acqua alla portata specifica, *D*, e si verifica quindi la conformità al requisito di cui in 5.2.1.2.

6.2.1.3 Guasto del dispositivo di regolazione della temperatura dell'acqua calda sanitaria

Il requisito di cui in 5.2.1.3 viene verificato dopo la messa fuori servizio del dispositivo di regolazione del circuito acqua sanitaria:

- per le caldaie in cui il circuito acqua sanitaria non è a diretto contatto con i prodotti della combustione, la prova viene eseguita secondo i metodi di prova relativi al termostato limite (4.5.7.3.2.1 prova n. 1 della EN 297 o 7.5.7.3.2.1 prova n. 1 del prEN 483) oppure al limitatore di temperatura di sicurezza (4.5.7.3.2.2 della EN 297 o 7.5.7.3.2.2 del prEN 483);
- per le caldaie in cui il circuito acqua sanitaria è a contatto totale o parziale con i prodotti della combustione, la velocità di spillamento dell'acqua sanitaria della caldaia viene diminuita progressivamente fino allo spegnimento del bruciatore.

Nel caso in cui la caldaia è munita di un dispositivo di preregolazione rispetto alle necessità termiche dell'impianto, le prove vengono eseguite alla portata termica massima in funzione "riscaldamento centrale".

6.2.2 Tipo istantaneo

6.2.2.1 Temperatura massima dell'acqua calda sanitaria

La caldaia viene alimentata con un gas di riferimento appropriato (EN 437) e funziona alla portata termica nominale sanitaria con pressione di entrata dell'acqua sanitaria di 2 bar.

La pressione di alimentazione iniziale di 2 bar viene progressivamente ridotta fino allo spegnimento del bruciatore. La temperatura di uscita dell'acqua viene misurata continuamente con un termometro a bassa inerzia. La temperatura massima è misurata e deve soddisfare i requisiti di cui in 5.2.2.1.

6.2.2.2 Surriscaldamento dell'acqua calda sanitaria

La caldaia viene alimentata con un gas di riferimento appropriato (EN 437) e funziona alla portata termica nominale sanitaria. La portata dell'acqua e, quando sia possibile, tutti gli organi di regolazione della temperatura sono regolati per ottenere la temperatura massima dell'acqua alla portata termica nominale in funzione sanitaria.

Quando la caldaia è in funzione da 10 min, chiudere velocemente il rubinetto dell'acqua. Dopo 10 s aprire velocemente il rubinetto e misurare, con un termometro a bassa inerzia, la temperatura più alta al centro del flusso, il più vicino possibile all'uscita della caldaia. La caldaia rimane in funzione fino a quando non raggiunge la condizione di regime stazionario. Le stesse misurazioni vengono effettuate durante cicli simili di funzionamento, ma aumentando ogni volta di 10 s il tempo di chiusura del rubinetto fino ad ottenere la temperatura massima.

Verificare la conformità al requisito di cui in 5.2.2.2.

6.2.3 Tipo ad accumulo

6.2.3.1 Temperatura massima dell'acqua calda sanitaria

La caldaia viene alimentata con un gas di riferimento appropriato (EN 437) e funziona alla portata termica nominale sanitaria con il termostato dell'acqua sanitaria sul massimo. Si effettua un prelievo d'acqua dopo uno spegnimento del bruciatore. La temperatura massima misurata deve soddisfare il requisito di cui in 5.2.3.1.

6.2.3.2 Surriscaldamento dell'acqua calda sanitaria

La prova comincia dopo la messa in temperatura del serbatoio o dell'accumulo termico e dopo un secondo spegnimento del bruciatore da parte dei dispositivi di regolazione. Si preleva acqua più volte a una portata corrispondente al 5% della capacità del serbatoio, in litri al minuto.

Ogni volta, si preleva acqua fino all'accensione del bruciatore ed all'ottenimento di almeno il 95% della portata termica nominale sanitaria. Il prelievo successivo si effettua immediatamente dopo l'arresto del bruciatore e così via, fino all'ottenimento della temperatura massima.

Nel caso dei bruciatori modulanti o di quelli a più stadi, il prelievo successivo avviene quando la portata del gas è diminuita almeno del 50% rispetto alla portata termica nominale sanitaria massima raggiunta.

All'inizio di ogni prelievo, viene misurata la temperatura dell'acqua prelevata e verificata la conformità con il requisito di cui in 5.2.3.2.

6.2.3.3 Temperatura dell'acqua calda sanitaria

Il dispositivo di preregolazione, se esiste, deve trovarsi nella posizione indicata dal costruttore. Dopo un arresto della caldaia, dovuto all'intervento del dispositivo di regolazione, procedere per 10 min ad un prelievo d'acqua in litri al minuto corrispondenti al 5% della capacità del serbatoio, oppure alla portata minima indicata dal costruttore che permetta l'accensione del bruciatore se questa è maggiore del 5% della capacità del serbatoio. Dopo 1 min verificare la conformità ai requisiti di cui in 5.2.3.3.

6.3 Utilizzazione razionale dell'energia

6.3.1 Rendimento utile

La prova viene effettuata con la caldaia in funzione riscaldamento come indicato nelle "norme caldaie".

6.3.2 Dispersioni

A seconda della modalità di produzione dell'acqua calda, il requisito di cui in 5.3.2 viene verificato nelle condizioni di prova di seguito specificate.

6.3.2.1 Serbatoio separabile dalla caldaia

6.3.2.1.1 Generalità

Le dispersioni dell'insieme caldaia/serbatoio vengono determinate sommando quelle della caldaia e del serbatoio.

Il costruttore indica il modo in cui il serbatoio deve essere separato dalla caldaia e quali tubazioni devono essere considerate nelle dispersioni della caldaia e quali nelle dispersioni del serbatoio.

6.3.2.1.2 Caldaia

Per la caldaia, le dispersioni (dispersioni all'arresto) devono essere misurate come indicato nell'aggiornamento EN 297/prA2.

Lo scambiatore del serbatoio viene scollegato dalla caldaia.

Inoltre, nel caso in cui la caldaia ed il serbatoio siano integrati in un unico involucro, le dispersioni della caldaia devono essere misurate con il serbatoio vuoto.

6.3.2.1.3 Serbatoio

Per il serbatoio, si procede nel seguente modo.

Se il serbatoio e la caldaia sono integrati in un unico involucro, le dispersioni del serbatoio vengono determinate con la caldaia vuota.

a) **Condizioni preliminari**

La prova viene eseguita con un'attrezzatura equivalente a quella descritta nella figura 1, in un locale in cui la temperatura ambiente sia compresa tra 15 °C e 25 °C, ammettendo durante la prova una variazione di temperatura di ± 5 °C.

L'impianto comprende una resistenza elettrica ed un circolatore (circuito lungo della figura 1).

Prima di eseguire la prova, il serbatoio viene messo nella posizione raccomandata dal costruttore. Per un serbatoio con due posizioni, verticale od orizzontale, la prova viene effettuata in posizione verticale. Il serbatoio viene riempito d'acqua alla temperatura di (65 ± 2) °C in circuito chiuso, con il serbatoio e lo scambiatore in serie. L'uniformità delle temperature dell'acqua sanitaria del serbatoio si ritiene raggiunta nell'istante t_1 di arresto della circolazione, se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- la differenza tra temperatura di uscita dell'acqua sanitaria (T_s) e temperatura di entrata dell'acqua sanitaria (T_e) rimane minore di 1 K in continuo per i 15 min precedenti l'istante t_1;
- la temperatura di entrata (T_e) non varia di oltre 1 K durante questo periodo.

Si suppone che la temperatura media (T_0) dell'acqua del serbatoio nell'istante t_1, sia uguale alla media aritmetica delle temperature di entrata e di uscita in quell'istante:

$$T_0 = \frac{T_e + T_s}{2}$$

Le condizioni preliminari sono soddisfatte se questa temperatura T_0 è uguale a (65 ± 2) °C.

b) **Raffreddamento del serbatoio e determinazione della temperatura media finale corretta (T_{fc})**

Nell'istante t_1, i rubinetti 2 e 3 della figura 1 sono chiusi e tutti i collegamenti idraulici sono scollegati e tappati a livello dei rubinetti 2 e 3.

Le parti della tubazione esterne al serbatoio devono essere accuratamente isolate in modo che le dispersioni termiche attribuibili ad esse siano trascurabili rispetto alle dispersioni del serbatoio.

Il serbatoio viene lasciato raffreddare per 24 h ± 20 min (istante t_2). La temperatura ambiente si misura almeno ogni ora e si calcola la media aritmetica (T_{amb}).

La temperatura media finale (T_f) dell'acqua del serbatoio nell'istante t_2 si determina nel seguente modo:

- si riallacciano i collegamenti del circuito breve della figura 1 ed il circolatore viene messo in funzione;
- il valore medio di temperatura dell'acqua del serbatoio nell'istante t_2 è quello ottenuto dopo la stabilizzazione quando la differenza di temperatura tra l'entrata e l'uscita è minore di 1 K. Il tempo di ricircolazione viene considerato nel tempo di raffreddamento;
- la temperatura media finale corretta (T_{fc}) dell'acqua del serbatoio viene calcolata tenendo conto della massa d'acqua e della temperatura dell'acqua del circuito breve del banco di prova. Questo circuito di collegamento deve essere progettato in modo che la correzione della temperatura finale sia minore di 0,5 K per un serbatoio con capacità maggiore di 50 l e di 1 K per un serbatoio con capacità non maggiore di 50 l.

La temperatura media finale corretta (T_{fc}) del serbatoio si calcola come segue:

$$(V \times T_{fc}) + (V_b \times T_a) = (V + V_b)\, T_f$$

da cui:

$$T_{fc} = \frac{(V + V_b)\, T_f - (V_b \times T_a)}{V}$$

dove:

- T_{fc} è la temperatura media finale corretta dell'acqua del serbatoio, in gradi Celsius (°C);
- T_f è la temperatura media dell'acqua del serbatoio misurata nell'istante finale t_2, in gradi Celsius (°C);
- T_a è la temperatura ambiente nell'istante t_2, in gradi Celsius (°C) (supponendo che al termine delle 24 h, il circuito breve sia a temperatura ambiente);
- V è la capacità del serbatoio (compresa l'acqua contenuta in un eventuale scambiatore integrato), in litri (l). Questo valore è indicato dal costruttore e verificato in base ai disegni;
- V_b è il volume d'acqua del circuito breve di collegamento del banco di prova, in litri (l).

c) **Calcolo della dispersione del serbatoio**

Il valore della dispersione del serbatoio è dato dalla seguente relazione:

$$q_{a45} = \frac{4\,186 \times 10^{-3}}{3\,600} \times \frac{V}{t_2 - t_1} \times \ln \frac{(T_0 - T_{amb})}{T_{fc} - T_{amb}} \times 45$$

oppure:

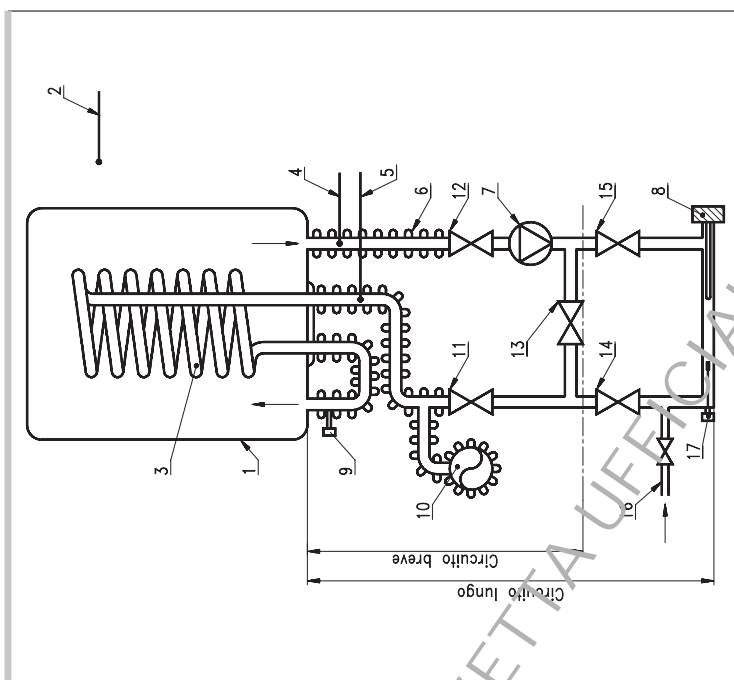
$$q_{a45} = 52{,}33 \times 10^{-3} \times \frac{V}{t_2 - t_1} \times \ln \frac{(T_0 - T_{amb})}{(T_{fc} - T_{amb})}$$

dove:

- q_{a45} è la dispersione termica del serbatoio con differenza di temperatura di 45 K, in kilowatt (kW);
- t_2-t_1 è il periodo di raffreddamento, in ore (h);
- T_0 è la temperatura media dell'acqua del serbatoio nell'istante t_1, in gradi Celsius (°C);
- T_{fc} è la temperatura media corretta dell'acqua del serbatoio nell'istante t_2, in gradi Celsius (°C);
- T_{amb} è la temperatura ambiente media durante il raffreddamento, in gradi Celsius (°C);
- V è la capacità del serbatoio (compresa l'acqua contenuta in un eventuale scambiatore integrato), in litri (l). Questo valore viene dichiarato dal costruttore e verificato in base ai disegni.

figura 1 **Schema del banco di prova del serbatoio** (vedere 6.3.2.1.3 a)

Legenda

1 Serbatoio di prova
2 Sensore della temperatura ambiente
3 Serpentina di riscaldamento
4 Sensore di temperatura
5 Sensore di temperatura
6 Isolamento
7 Circolatore
8 Resistenza elettrica
9 Valvola di sicurezza
10 Vaso di espansione isolato
11 Rubinetto 3
12 Rubinetto 2
13 Rubinetto 1
14 Rubinetto 4
15 Rubinetto 5
16 Riempimento
17 Termostato acqua

6.3.2.2 Serbatoio o accumulo termico integrato e non separabile dalla caldaia

Si determinano le dispersioni dell'insieme caldaia-serbatoio o caldaia-accumulo termico come indicato per la sola caldaia sull'aggiornamento EN 297/prA2 per una differenza di 45 K tra la temperatura media dell'acqua di caldaia e la temperatura ambiente oppure per la differenza tra la temperatura dichiarata dal costruttore in 6.4.1 e la temperatura ambiente se questa differenza è maggiore di 45 K.

Per questa prova, il serbatoio e l'eventuale scambiatore sono collegati in serie con la caldaia.

6.4 Idoneità alla funzione

6.4.1 Tipi istantanei e ad accumulo - Portata specifica

La caldaia viene alimentata con un gas di riferimento appropriato (EN 437) alla portata termica nominale in funzione sanitaria con una pressione di entrata dell'acqua sanitaria di 2 bar.

Ove possibile, la temperatura dell'acqua calda sanitaria viene regolata per ottenere un aumento medio della temperatura il più vicino possibile a 30 K, che permette di ottenere la portata termica nominale sanitaria.

Prima della prova, la caldaia deve trovarsi in regime "estate", in equilibrio termico e non essere soggetta a prelievi d'acqua.

Per le caldaie del tipo ad accumulo, il termostato dell'acqua calda sanitaria viene regolato a 65 °C oppure al valore indicato dal costruttore per le caldaie con serbatoi integrati non separabili. Se il tipo di caldaia non consente di arrivare alla temperatura di 65 °C, la prova viene eseguita alla temperatura più prossima a 65 °C. Il primo prelievo d'acqua viene eseguito non prima del secondo arresto del bruciatore dovuto alla regolazione e dura 10 min. Vengono registrate la temperatura e la portata dell'acqua.

Dopo un tempo di attesa di 20 min dalla fine del primo prelievo, ne viene effettuato un secondo per 10 min registrando temperatura e portata dell'acqua.

Per ciascun prelievo d'acqua, si calcola:

$$D_i = \frac{m_{i(10)}}{10} \times \frac{\Delta t}{30}$$

dove:

D_i è la portata specifica D_1 e D_2, determinata rispettivamente durante il primo e il secondo prelievo, in litri al minuto (l/min);

$m_{i(10)}$ è la quantità d'acqua raccolta durante il primo o il secondo prelievo, in litri (l);

Δt è l'aumento di temperatura medio effettivo dell'acqua raccolta, in kelvin (K).

Se la differenza tra D_1 e D_2 non è maggiore del 10% del loro valore medio, il requisito si applica a:

$$\frac{D_1 + D_2}{2}$$

Se la differenza tra D_1 e D_2 è maggiore del loro valore medio, il requisito si applica al valore minore tra i due.

Si verifica la conformità con i requisiti di cui in 5.4.1.

6.4.2 Tipo istantaneo

6.4.2.1 Portata termica nominale in funzione sanitaria

La prova si effettua con ciascuno dei gas di riferimento appropriati (EN 437) con una pressione dell'acqua di 2 bar. La portata del gas può essere regolata in base alle istruzioni del costruttore. Si effettua un prelievo d'acqua per verificare che il requisito di cui in 5.4.2.1 sia soddisfatto.

6.4.2.2 Pressione dell'acqua per ottenere la portata termica nominale in funzione sanitaria

La prova si effettua diminuendo la pressione dell'acqua fino al valore minimo indicato dal costruttore e si verifica che il requisito di cui in 5.4.2.2 sia soddisfatto.

6.4.2.3 Ottenimento della temperatura dell'acqua calda in funzione sanitaria

Si regola la caldaia come indicato in 6.1 ed in 6.4.2.1 con un gas di riferimento appropriato (EN 437). Si effettuano quindi prelievi con pressioni d'acqua di 2, 3, 4 e 6 bar oppure a pressioni d'acqua indicate dal costruttore se minori di questi valori.

La portata dell'acqua calda sanitaria viene regolata in base alle istruzioni tecniche fornite (7.2.1) ed ai dati di targa (7.1).

In regime stazionario, si verifica che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.4.2.3 per le posizioni massima e minima del termostato del riscaldamento, se regolabile.

6.4.2.4 Tempo di salita in temperatura dell'acqua calda sanitaria

Si regola la caldaia secondo quanto specificato in 6.1 e 6.4.2.1 con un gas di riferimento appropriato (EN 437).

Il termostato del riscaldamento e/o il termostato dell'acqua sanitaria (se esiste), sono regolati alla temperatura minima.

La portata dell'acqua ed il dispositivo di regolazione della temperatura della stessa (se esiste) vengono regolati in modo da ottenere le seguenti condizioni di temperatura alla portata termica nominale sanitaria ed in regime stazionario:

- caldaie a potenza fissa o controllo proporzionale: aumento di temperatura 45 K;
- caldaie con termostato: temperatura di uscita 50 °C.

A questo punto la caldaia viene messa in equilibrio termico senza prelievi.

Una volta raggiunto l'equilibrio termico, oppure al termine di un ciclo del dispositivo di regolazione (se esiste) si apre il rubinetto di prelievo.

Si misura il tempo trascorso dall'apertura del rubinetto all'istante in cui viene raggiunto il 90% dell'aumento di temperatura oppure la temperatura di uscita indicata sopra.

Queste temperature devono essere misurate con un termometro a bassa inerzia.

Si verifica che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.4.2.4.

7 MARCATURA E ISTRUZIONI

7.1 Targa della caldaia e/o del serbatoio

I dati delle "norme caldaie" riportati sulla targa devono essere completati, per le caldaie combinate, dalle seguenti informazioni:

- portata termica nominale nella funzione sanitaria Q_{nw} in kilowatt (kW), se vi sono portate nominali diverse per le due funzioni (riscaldamento e sanitaria);
- pressione massima di esercizio dell'acqua del circuito sanitario P_{MW}, in bar;
- valore della portata specifica dell'acqua D (sulla caldaia o sul serbatoio), arrotondato alla prima cifra decimale, in litri al minuto (l/min).

7.2 Istruzioni

7.2.1 Istruzioni tecniche per l'installatore

Le istruzioni tecniche per l'installatore, specificate nelle "norme caldaie", devono essere completate come segue indicando:

- per tutti i tipi di caldaie combinate:
  - le informazioni fornite sulla targa come specificato in 7.1;
  - la portata massica, in grammi al secondo (g/s), e la temperatura media dei prodotti della combustione nella funzione sanitaria, in gradi Celsius (°C), (misurata nelle condizioni di cui in 6.4.1);
- per le caldaie combinate del tipo ad accumulo:
  - ove necessario, le modalità di collegamento della caldaia e del serbatoio;
  - la necessità di montare i dispositivi di sicurezza specificati nelle prescrizioni di installazione locali, qualora essi non siano stati montati sulla caldaia dal costruttore;
- per le caldaie combinate di tipo istantaneo:
  - la pressione minima all'entrata del circuito sanitario.

7.2.2 Istruzioni per l'uso per l'utilizzatore

Le istruzioni per l'uso per l'utilizzatore, specificate nelle "norme caldaie", devono essere completate con le informazioni necessarie per la normale funzione acqua sanitaria.

In particolare, esse devono specificare:

- la temperatura del serbatoio o dell'accumulo termico necessaria per ottenere la portata d'acqua specifica dichiarata;
- le precauzioni da adottare in caso di gelo.

APPENDICE ZA (informativa) PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI OD ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nel quadro di un mandato conferito al CEN dalla Commissione delle Comunità Europee e dall'Associazione Europea di Libero Scambio (EFTA) e supporta i requisiti essenziali della direttiva UE.

AVVERTENZA: Altri requisiti ed altre Direttive UE possono essere applicabili ai prodotti che rientrano nel campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma supportano i requisiti della Direttiva 90/396/CEE "Apparecchi a gas".

La conformità con questi punti della presente norma è uno dei modi per soddisfare i requisiti essenziali della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA corrispondenti.

prospetto ZA.1

Requisito essenziale	Oggetto	Punti della norma conformi in tutto o in parte al requisito essenziale
	Allegato I della direttiva	
1	**Condizioni generali**	
1.1	**Sicurezza di funzionamento**	4.4 - 5.1 e 5.2.3.3
1.2	**Marcatura e istruzioni** Istruzioni per l'installazione Istruzioni d'uso per l'utilizzatore Avvertenze sull'apparecchio e sull'imballaggio Lingue ufficiali	7.2 7.2.1 7.2.2 EN* EN*
1.2.1	Istruzioni tecniche per l'installatore Tipo di gas Pressione di alimentazione Portata di aria comburente Scarico dei prodotti della combustione	 EN* EN* EN* EN*
1.2.2	Contenuto delle istruzioni d'uso per l'utilizzatore	EN* e 7.2.2
1.2.3	Avvertenze sull'apparecchio e sull'imballaggio	EN*
1.3	**Equipaggiamento**	EN*
2	**Materiali**	
2.1	**Caratteristiche**	EN* e 4.1
2.2	**Garanzia**	EN*
3	**Progettazione e fabbricazione**	
3.1	**Aspetti generali**	
3.1.1	Resistenza alle sollecitazioni	EN* e 4.1
3.1.2	Condensazione	EN*
3.1.3	Rischio di esplosione	EN*
3.1.4	Penetrazione dell'acqua	4.3
3.1.5	Fluttuazione normale dell'energia ausiliaria	EN* e 5.2
3.1.6	Fluttuazione anormale dell'energia ausiliaria	EN* e 5.2
3.1.7	Rischi di origine elettrica	EN*
3.1.8	Parti in pressione	EN* e 5.2.1.1
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza – dispositivo di sorveglianza di fiamma – dispositivo di controllo dello scarico dei prodotti della combustione (tipo B_{11BS}) – sistemi automatici di comando e di sicurezza – protezione dal surriscaldamento – circuito gas	 EN* EN* EN* - 4.4 e 5.2.1.3 EN* - 4.4 - 5.2.1.2 e 5.2.1.3 EN*
3.1.10	Sicurezza/regolazione	EN*
3.1.11	Protezione delle parti regolate dal costruttore	EN*

Nota - *EN* non specifico della funzione acqua calda sanitaria e già oggetto delle "norme caldaie".*

segue nella pagina successiva

Requisito essenziale	Oggetto	Punti della norma conformi in tutto o in parte al requisito essenziale
continua dalla pagina precedente		
3.1.12	Marcatura di rubinetti, dispositivi di preregolazione o controllo	EN*
3.2	**Rilascio di gas incombusto**	
3.2.1	Rischio di fughe di gas	EN*
3.2.2	Rischio di accumulo di gas nell'apparecchio	EN*
3.2.3	Rischio di accumulo di gas nei locali	EN*
3.3	**Accensione** – accensione e riaccensione – interaccensione	 EN* EN*
3.4	**Combustione**	
3.4.1	Stabilità di fiamma Concentrazione di sostanze nocive per la salute nei prodotti della combustione	EN* EN*
3.4.2	Scarico dei prodotti della combustione	EN*
3.4.3	Scarico dei prodotti della combustione nel locale per gli apparecchi collegati a un condotto di scarico (tipo B_{11BS}) in condizioni anomale di tiraggio	EN*
3.4.4	Limite di CO nel locale (apparecchi per riscaldamento indipendenti e scaldaacqua istantanei senza condotto di scarico)	Non applicabile
3.5	**Utilizzazione razionale dell'energia**	EN* e 5.3
3.6	**Temperature**	
3.6.1	In corrispondenza del suolo e di superfici adiacenti	EN*
3.6.2	Manopole di regolazione	EN*
3.6.3	Temperatura delle superfici esterne	EN*
3.7	**Alimenti ed acqua ad uso sanitario**	Premessa e 4.1

Nota - *EN* non specifico della funzione acqua calda sanitaria e già oggetto delle "norme caldaie".*

prospetto ZA.2

Certificato di conformità	Oggetto	Punti della norma conformi in tutto o in parte al requisito essenziale
	Allegato II della direttiva	1

Nota - *EN* non specifico della funzione acqua calda sanitaria e già oggetto delle "norme caldaie".*

prospetto ZA.3

Marcatura CE di conformità ed iscrizioni	Oggetto	Punti della norma conformi in tutto o in parte al requisito essenziale
	Allegato III della direttiva	
1	Marcatura CE	EN*
2	Apparecchio o targa dello stesso	
	– marcatura CE	EN*
	– nome o simbolo identificativo del costruttore	EN*
	– denominazione commerciale	EN*
	– alimentazione elettrica	EN*
	– categoria dell'apparecchio	EN*
	– informazioni per l'installazione	7.1

Nota - EN non specifico della funzione acqua calda sanitaria e già oggetto delle "norme caldaie".*

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede) — Via Battistotti Sassi, 11b - 20133 Milano - Tel. (02) 70024200 - Fax (02) 70105992 - Internet: www.unicei.it - Email: diffusione@uni.unicei.it

Roma — Piazza Capranica, 95 - 00186 Roma - Tel. (06) 69923074 - Fax (06) 6991604

Bari — c/o Tecnopolis Csata Novus Ortus, Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. (080) 8770301 - Fax (080) 8770553

Bologna — c/o CERMET, Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. (051) 6257511 - Fax (051) 6257650

Brescia — c/o AQM s.r.l., Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. (030) 2590656 - Fax (030) 2590659

Firenze — c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze, Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. (055) 2707268 - Fax (055) 281616

Napoli — c/o Consorzio Napoli Ricerche, Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. (081) 5537106 - Fax (081) 5537112

Torino — c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi, Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. (011) 6700511 - Fax (011) 6965456

Vicenza — c/o Associazione Industriali Provincia di Vicenza, Piazza Castello, 3 - 36100 Vicenza - Tel. (0444) 545573 - Fax (0444) 547318

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11b
20133 Milano, Italia

NORMA ITALIANA

Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL

Apparecchi di riscaldamento domestici non raccordabili a condotto di scarico dei fumi (compresi gli apparecchi di riscaldamento a combustione catalitica diffusiva)

UNI EN 449

GENNAIO 1998

Specification for dedicated liquefied petroleum gas appliances

Domestic flueless space heaters (including diffusive catalytic combustion heaters)

DESCRITTORI	Apparecchio di riscaldamento, apparecchio domestico, apparecchio funzionante a gas, gas di petrolio liquefatto, definizione, classificazione, caratteristica, sicurezza, prova, marcatura, informazione tecnica
CLASSIFICAZIONE ICS	91.140.20
SOMMARIO	La norma stabilisce, ai fini dell'esame di tipo, le prescrizioni, i metodi di prova e la marcatura degli apparecchi di riscaldamento domestici non raccordabili a condotto di scarico dei fumi, ivi compresi gli apparecchi a combustione catalitica diffusiva, aventi portata termica nominale non maggiore di 4,2 kW (riferita al potere calorifico superiore H_s), alimentati da gas della terza famiglia a pressione nominale di funzionamento non maggiore di 50 mbar, denominati nel seguito "apparecchi".
RELAZIONI NAZIONALI	La presente norma sostituisce la UNI 8812.
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 449:1996 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 449 (edizione febbraio 1996).
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 22 dicembre 1997
RICONFERMA	

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 449 (edizione febbraio 1996), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG (Comitato Italiano Gas - viale Brenta 27, 20139 Milano), ente federato all'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 16 maggio 1995 e la versione in lingua italiana della norma il 7 aprile 1997.

INDICE

NORMA EUROPEA

Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL

Apparecchi di riscaldamento domestici non raccordabili a condotto di scarico dei fumi (compresi gli apparecchi di riscaldamento a combustione catalitica diffusiva)

EN 449

FEBBRAIO 1996

EUROPEAN STANDARD

Specification for dedicated liquefied petroleum gas appliances

Domestic flueless space heaters (including diffusive catalytic combustion heaters)

NORME EUROPÉENNE

Spécifications pour les appareils fonctionnant exclusivement aux gaz de pétrole liquéfiés

Appareils de chauffage domestiques non raccordés (y compris les appareils de chauffage a combustion catalytique diffusive)

EUROPÄISCHE NORM

Festlegungen für Flüssiggasgeräte

Abzugslose Haushaltsraumheizer (einschließlich Heizer mit diffusiver katalytischer Verbrennung)

DESCRITTORI

Apparecchio di riscaldamento, apparecchio domestico, apparecchio funzionante a gas, gas di petrolio liquefatto, definizione, classificazione, caratteristica, sicurezza, prova, marcatura, informazione tecnica

ICS

21.140; 23.040.70; 91.140.20

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 19 luglio 1995.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.

Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

Le norme europee sono emanate in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN

COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 181 "Apparecchi utilizzatori specifici per GPL", la cui segreteria è affidata all'NSAI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro agosto 1996, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro agosto 1996.

La presente norma europea è stata elaborata nel quadro del mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio e supporta i requisiti essenziali stabiliti dalla(e) Direttiva(e) UE.

Per la corrispondenza con la(e) Direttiva(e) UE si rimanda all'appendice informativa ZA che costituisce parte integrante della presente norma.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad adottare la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma stabilisce, ai fini dell'esame di tipo, le prescrizioni, i metodi di prova e la marcatura degli apparecchi di riscaldamento domestici non raccordabili a condotto di scarico dei fumi, ivi compresi gli apparecchi a combustione catalitica diffusiva, aventi portata termica nominale non maggiore di 4,2 kW (riferita al potere calorifico superiore H_S), alimentati da gas della terza famiglia a pressione nominale di funzionamento non maggiore di 50 mbar, denominati nel seguito "apparecchi".

La presente norma riguarda i seguenti tipi di apparecchi:

a) apparecchi di riscaldamento fissi alimentati a butano commerciale e/o propano commerciale;

b) apparecchi di riscaldamento portatili o mobili alimentati sia a butano commerciale, sia a butano commerciale e propano commerciale, compresi quelli provvisti di apposito vano per l'alloggiamento di bidone portatile ricaricabile di GPL.

Per questi tipi di apparecchi non sussistono particolari requisiti di rendimento termico poiché:

c) tutto il calore generato dal processo di combustione viene liberato nell'ambiente da riscaldare;

d) i requisiti di corretta combustione, che riguardano la sicurezza, garantiscono la combustione completa del gas impiegato.

La presente norma non riguarda gli apparecchi provvisti di dispositivi elettrici di controllo del gas.

L'appendice A fornisce dettagli sulle categorie di apparecchi commercializzati nei diversi paesi.

I requisiti degli apparecchi contemplati nella presente norma assumono che l'erogazione del gas dal bidone sia controllata da un regolatore di pressione avente pressione di uscita nominale massima di 50 mbar.

La presente norma non riguarda i bidoni di GPL ed i relativi regolatori di pressione.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 125	Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas - Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento
EN 126	Dispositivi multifunzionali per apparecchi a gas
EN 161	Valvole automatiche di sezionamento per bruciatori a gas e apparecchi utilizzatori a gas
EN 257	Termostati meccanici per apparecchi utilizzatori a gas
EN 549	Materiali in gomma per dispositivi di tenuta e diaframmi per apparecchi a gas e relativi equipaggiamenti
EN 60335-1:1988	Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similari - Norme generali
ISO 7-1	Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze
ISO 228-1	Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze
ISO 274	Tubi di rame a sezione circolare - Dimensioni

3 DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma si applicano le definizioni seguenti:

3.1 **apparecchio con bidone incorporato**: Apparecchio dotato di vano destinato ad alloggiare il bidone di GPL.

3.2 **apparecchiatura ausiliaria**: Apparecchiatura ausiliaria comprendente:

- la rubinetteria;
- i dispositivi di sorveglianza di fiamma;
- i termostati;
- i dispositivi di controllo multifunzionali;
- le valvole automatiche di sezionamento.

3.3 **bruciatore**: Dispositivo che consente la combustione del gas. Può essere di due tipi:

- **bruciatore non aerato**, nel quale l'aria comburente viene prelevata interamente all'uscita del bruciatore;
- **bruciatore aerato**, nel quale parte dell'aria comburente, detta aria primaria, viene trascinata dal flusso di gas e miscelata prima dell'uscita dal bruciatore. La parte restante di aria, detta aria secondaria, viene prelevata dopo l'uscita dal bruciatore.

3.4 **portata termica**: Prodotto della portata volumica o massica per il potere calorifico del gas (ricondotti alle medesime condizioni di riferimento). È espressa in kilowatt.

3.5 **portata termica nominale di un bruciatore**: Valore della portata termica di un bruciatore dichiarato dal costruttore.

3.6 **portata volumica**: Volume di gas consumato nell'unità di tempo. È espressa in metri cubi all'ora o in decimetri cubi all'ora.

3.7 **portata massica**: Massa di gas consumata nell'unità di tempo. È espressa in kilogrammi all'ora o in grammi all'ora.

3.8 **distacco di fiamma**: Fenomeno consistente nel distacco parziale o totale della base della fiamma dalla sezione di uscita del bruciatore.

3.9 **densità relativa (*d*)**: Rapporto tra la massa di un volume di gas secco e la massa di un pari volume di aria secca, nelle medesime condizioni di temperatura e di pressione.

3.10 **dispositivo di accensione**: Dispositivo che consente l'accensione diretta o indiretta di uno o più bruciatori, per esempio mediante tubo d'onda. Può essere sia elettrico (resistenza, scintilla, ecc.) sia termico (bruciatore pilota, ecc.).

3.11 **dispositivo di sorveglianza di fiamma**: Dispositivo comprendente un elemento sensibile che causa l'apertura o la chiusura dell'alimentazione del gas a un bruciatore, a seconda della presenza o dell'assenza della fiamma che attiva l'elemento sensibile.

3.12 **Indice di Wobbe (W_S)**: È dato dalla formula:

$$W_S = \frac{H_S}{\sqrt{d}}$$

dove:

H_S è il potere calorifico superiore di un gas espresso in megajoule al metro cubo;

d è la sua densità relativa.

3.13 **iniettore**: Organo di immissione del gas in un bruciatore aerato. Esistono due tipi di iniettori:

- **iniettore calibrato**, caratterizzato da un orifizio di uscita a sezione costante;
- **iniettore regolabile**, caratterizzato da un orifizio di uscita a sezione variabile.

3.14 **giunto meccanico di tenuta**: Dispositivo di collegamento che assicura la tenuta di un insieme composto da diverse parti, solitamente di metallo.

Può trattarsi di:

- un giunto conico;
- un giunto ad anello toroidale;
- un giunto piatto.

3.15 **manopola del rubinetto**: Componente ad azionamento manuale utilizzato per aprire, completamente o parzialmente, oppure per chiudere un rubinetto.

3.16 **messa fuori servizio di un dispositivo di regolazione**: Un dispositivo di regolazione (di temperatura, di pressione, ecc.) è definito fuori servizio se viene posizionato in modo da non poter operare e se viene sigillato in tale posizione. L'apparecchio funziona come se questo dispositivo fosse stato rimosso.

3.17 **dispositivo di preregolazione dell'aria primaria**: Dispositivo che consente di regolare l'aerazione primaria di un bruciatore a un valore prestabilito in base alle condizioni di alimentazione. L'operazione di modifica della taratura di tale dispositivo viene definita "preregolazione dell'aria primaria".

3.18 **dispositivo di preregolazione della portata di gas**: Dispositivo che consente di regolare la portata di gas di un bruciatore ad un valore prestabilito in base alle condizioni di alimentazione. È costituito da una vite, definita "vite di regolazione". L'operazione di modifica della regolazione di tale dispositivo viene definita "preregolazione della portata di gas".

3.19 **potere calorifico superiore (*H_S*)**: Quantità di calore prodotta dalla combustione completa, a pressione costante, dell'unità di volume o di massa del gas considerato, quando l'acqua prodotta dalla combustione dell'idrogeno è allo stato di liquido.

È espresso in megajoule al metro cubo di gas secco misurato ad una temperatura di 15 °C e ad una pressione di 1 013 mbar, oppure in megajoule al kilogrammo di gas secco.

3.20 **pressione di alimentazione del gas**: Differenza tra la pressione statica misurata in corrispondenza del raccordo di entrata dell'apparecchio e la pressione atmosferica.

3.21 **ritorno di fiamma**: Fenomeno caratterizzato dall'entrata della fiamma all'interno del corpo del bruciatore.

3.22 **rubinetto**: Dispositivo che consente di regolare la portata termica durante l'utilizzazione e/o di interrompere l'afflusso del gas ai vari bruciatori.

3.23 **sigillatura di un dispositivo di regolazione**: Azione di bloccaggio di un dispositivo di regolazione eseguita in modo tale che qualsiasi tentativo di modificare la regolazione risulti chiaramente evidente (per esempio rottura del materiale di sigillatura).

3.24 **saldatura dolce**: Saldatura per la quale la temperatura più bassa del campo di fusione, al termine dell'operazione, è minore di 450 °C.

3.25 **stabilità della fiamma**: Le fiamme sono stabili in corrispondenza della sezione di uscita del bruciatore, quando non si verificano fenomeni di distacco di fiamma o di ritorno di fiamma.

3.26 **termostato**: Dispositivo che mantiene automaticamente costante una temperatura selezionata. Può comprendere una scala graduata per consentire la selezione della temperatura.

3.27 **apparecchio a fronte radiante chiuso**: Apparecchio la cui superficie radiante è sostanzialmente coperta da uno schermo trasparente o traslucido.

3.28 **stato freddo**: Stato dell'apparecchio richiesto per certe prove e ottenuto consentendo all'apparecchio spento di raggiungere l'equilibrio a temperatura ambiente.

3.29 **stato caldo**: Stato dell'apparecchio richiesto per certe prove e ottenuto riscaldando l'apparecchio per un'ora alla pressione normale di prova.

3.30 **apparecchio di riscaldamento fisso**: Apparecchio di riscaldamento progettato per essere fissato ad una parete o al pavimento.

3.31 **apparecchio di riscaldamento mobile**: Apparecchio di riscaldamento indipendente comprendente al suo interno il bidone di GPL, progettato per poter essere spostato senza essere sollevato.

3.32 **apparecchio di riscaldamento portatile**: Apparecchio di riscaldamento indipendente destinato ad essere collegato alla fonte di alimentazione del gas mediante tubo flessibile, progettato per poter essere facilmente trasportato.

3.33 **dispositivo di controllo dell'atmosfera**: Dispositivo progettato per interrompere l'alimentazione del gas quando il contenuto di anidride carbonica nell'ambiente supera un determinato livello. Tale dispositivo solitamente comprende un bruciatore pilota sensibile all'inquinamento dell'atmosfera connesso con un dispositivo di sorveglianza di fiamma.

3.34 **gruppo catalitico**: Il pannello ed il suo contenuto, compresa la massa catalitica nella quale il gas viene immesso, distribuito e ossidato e dalla quale vengono emessi i prodotti della combustione.

3.35 **apparecchio di riscaldamento a combustione catalitica diffusiva**: Apparecchio di riscaldamento nel quale il gas si diffonde attraverso una massa catalitica e viene ossidato senza generazione di fiamma da ossigeno proveniente dall'ambiente, che si diffonde nella massa a temperatura minore di quella in cui avverrebbe una combustione con fiamma.

Nota *Gli apparecchi di riscaldamento a combustione catalitica diffusiva non comprendono né gli apparecchi di riscaldamento catalitici, nei quali gas e aria vengono miscelati prima di raggiungere la massa catalitica, né gli apparecchi che utilizzano postcombustori nei quali i prodotti della combustione incompleta provenienti dal bruciatore vengono ulteriormente ossidati su catalizzatore.*

3.36 **portata di by-pass**: Portata di gas non regolabile del termostato quando la valvola è chiusa.

3.37 **incombusti**: Piccole quantità di gas combustibile incombusto uscenti dalla massa catalitica.

3.38 **portata minima di funzionamento**: Sono

a) per un bruciatore o sezione di bruciatore controllato da termostato, la portata di by-pass;

b) per un bruciatore controllato manualmente ma che consente solo determinate regolazioni prestabilite, la portata più bassa ottenibile a regime normale.

3.39 **smontabile**: Che può essere rimosso soltanto per mezzo di un utensile.

4 CLASSIFICAZIONE

4.1 Classificazione dei gas

I gas suscettibili di essere utilizzati sono classificati in famiglie, in funzione del valore del rispettivo indice di Wobbe.

prospetto 1 **Classificazione dei gas**

Famiglie di gas e gruppi Gas della 3ª famiglia	Indice di Wobbe MJ/m³ (H_S a 15 °C)
Gruppo B/P	fra 72,9 e 87,3
Gruppo P	fra 72,9 e 76,8
Gruppo B	fra 81,8 e 87,3

4.2 Classificazione degli apparecchi

Gli apparecchi sono classificati in categorie in base ai gas ed alle pressioni per cui sono stati progettati. Tuttavia in ciascun paese sono applicabili solo alcune delle categorie di seguito definite a causa delle condizioni locali di distribuzione del gas (tipi di gas e pressioni di alimentazione). Per queste categorie non devono essere specificate prescrizioni diverse da quelle definite nella presente norma.

L'appendice A descrive le condizioni di distribuzione del gas ed i tipi di raccordo applicabili in ciascun paese.

La presente norma riguarda esclusivamente gli apparecchi appartenenti alle seguenti categorie:

a) apparecchi della Categoria I_{3+}, utilizzabili ad una pressione di funzionamento nominale di 37 mbar se alimentati con propano ed a pressione di funzionamento nominale di 28 mbar o 30 mbar se alimentati con butano;

b) apparecchi della Categoria $I_{3B/P(30)}$, alimentabili con propano, butano o miscele di tali gas a pressione di funzionamento nominale di 28 mbar o 30 mbar;

c) apparecchi della Categoria $I_{3B/P(50)}$, alimentabili con propano, butano o miscele di tali gas a pressione di funzionamento nominale di 50 mbar;

d) apparecchi della Categoria I_{3B}, alimentabili esclusivamente con butano a pressione di funzionamento nominale di 28 mbar o 30 mbar;

e) apparecchi della Categoria $I_{3P(37)}$, alimentabili esclusivamente con propano a pressione di funzionamento nominale di 37 mbar;

f) apparecchi della Categoria $I_{3P(50)}$, alimentabili esclusivamente con propano a pressione di funzionamento nominale di 50 mbar.

5 REQUISITI DI SICUREZZA E COSTRUTTIVI

5.1 Metodi di prova

I metodi di prova ed i sistemi di valutazione devono essere conformi a quelli descritti in 6.

5.2 Adattabilità ai diversi gas

L'apparecchio deve essere fornito per funzionare con una sola categoria di gas e ad una sola pressione o coppia di pressioni. L'adattamento ad una diversa categoria, pressione o coppia di pressioni non è ammesso.

5.3 Materiali

La qualità e lo spessore dei materiali usati per costruire l'apparecchio devono essere tali da garantire il mantenimento delle caratteristiche di sicurezza durante l'impiego.

In particolare, tutte le parti dell'apparecchio devono resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche a cui possono essere sottoposte durante il funzionamento. Nelle normali condizioni di impiego, pulizia o regolazione, i materiali non devono poter subire deformazioni tali da compromettere il corretto funzionamento. Le parti metalliche devono essere protette adeguatamente dagli effetti della corrosione.

I metodi di sigillatura utilizzati per gli apparecchi devono essere conformi alle prescrizioni delle norme europee ad essi relativi dal momento della loro adozione.

Le guarnizioni di tenuta di gomma devono essere realizzate con materiale conforme alla EN 549.

Le tubazioni ed i dispositivi di regolazione del circuito gas devono essere di metallo, salvo quanto indicato in 5.6.

Non devono essere utilizzati materiali contenenti amianto.

Le parti di vetro non devono presentare bordi taglienti o spigoli vivi suscettibili di provocare ferite durante l'uso o la manutenzione. Il montaggio delle parti di vetro deve essere tale da non causare sollecitazioni sul vetro durante il normale impiego.

5.4 Pulizia e manutenzione da parte dell'utilizzatore

Tutte le parti dell'apparecchio che necessitano di pulizia da parte dell'utente devono essere facilmente accessibili senza richiedere lo spostamento dell'apparecchio o l'impiego di un utensile. Tali parti devono poter essere riposizionate in modo corretto senza difficoltà.

Devono essere evitati bordi taglienti o spigoli vivi suscettibili di provocare ferite all'utente o all'installatore, per esempio durante la pulizia o la manutenzione.

5.5 Robustezza

La costruzione dell'apparecchio deve essere tale da garantire che in normali condizioni di impiego, di manutenzione e, nel caso di apparecchi mobili e portatili, di movimento non si verifichino spostamenti, deformazioni o deterioramenti suscettibili di compromettere il buon funzionamento dell'apparecchio.

5.6 Tenuta del circuito gas

Fori per viti, copiglie, ecc. destinati al montaggio dei componenti non devono sussistere in corrispondenza del circuito gas.

La tenuta dei componenti del circuito gas deve essere assicurata per mezzo di giunti metallo su metallo o provvisti di guarnizione di tenuta (per esempio cilindrica, toroidale).

Per le parti che non necessitano di essere smontate durante le normali operazioni di manutenzione, per esempio rubinetti ed iniettori, è consentito l'uso di prodotti che assicurano la tenuta sul filetto.

La brasatura dolce non deve essere utilizzata per ottenere la tenuta dei collegamenti del circuito gas.

I componenti o le parti filettate che possono essere smontati durante le normali operazioni di manutenzione devono rimanere a tenuta stagna dopo cinque smontaggi e rimontaggi, sostituendo ove necessario le guarnizioni eventualmente presenti.

Nelle condizioni di prova indicate in 6.6.2, la perdita rilevata durante ciascuna delle prove n° 1 e 2 non deve essere maggiore di 0,07 dm³/h (aria secca, 20 °C, 1 013 mbar).

5.7 Collegamenti circuito gas

5.7.1 Collegamento di entrata del gas

Il collegamento di entrata del gas all'apparecchio deve essere di uno dei seguenti tipi:

Per apparecchi fissi:

a) senza filettatura: per una lunghezza minima di 30 mm, l'estremità deve essere cilindrica, liscia e pulita per consentire la giunzione per mezzo di raccordo a tenuta per compressione;

b) con filettatura: l'estremità deve avere filettatura conforme alla ISO 228-1 od ISO 7-1, dimensioni nominali 1/2, 3/8 o 1/4 (diametro esterno rispettivamente 21 mm, 17 mm o 13 mm);

c) raccordabile a tubo di rame conforme alla ISO 274 (raccordi a compressione o a giunzione capillare).

Per apparecchi mobili e portatili:

d) con raccordi portagomma per la connessione a tubo flessibile;

e) con bocchettone rivolto verso il basso per la connessione a tubo flessibile provvisto di raccordi.

Le condizioni nazionali speciali relative ai collegamenti sono indicate in appendice A.

5.7.2 Punto di misurazione della pressione

Per gli apparecchi fissi, deve essere fornito un sistema per l'agevole misurazione della pressione.

5.8 Stabilità dell'apparecchio, dispositivi per il fissaggio e lo spostamento

5.8.1 Apparecchi con bidone incorporato

L'apparecchio deve essere costruito in modo che, con bidone incorporato, non possa ribaltarsi se sottoposto alla forza ed alle condizioni di prova indicate in 6.8.1.

5.8.2 Apparecchi senza bidone incorporato

Nelle condizioni di prova indicate in 6.8.2, l'apparecchio non deve cadere in avanti o lateralmente quando venga posto su un piano d'appoggio inclinato di 15°, e non deve cadere all'indietro quando venga posto su un piano d'appoggio inclinato di 10°.

5.8.3 Apparecchi fissi

Quando l'apparecchio è installato secondo le istruzioni del costruttore deve risultare stabile.

5.8.4 Dispositivi per lo spostamento

Ruote e rotelle devono essere sufficientemente robuste per sostenere il peso dell'apparecchio e del bidone di gas pieno.

5.9 Rubinetti e dispositivi di regolazione

5.9.1 Generalità

L'apparecchio deve essere corredato dei rubinetti e dei dispositivi di regolazione necessari per il normale impiego da parte dell'utilizzatore.

Qualsiasi apparecchiatura ausiliaria, come definita in 3.2, deve risultare conforme alla norma europea che la riguarda a partire dal momento dell'adozione della norma europea stessa.

Quando un dispositivo di sorveglianza di fiamma, un dispositivo di controllo multifunzionale, una valvola automatica di intercettazione o un termostato rientrano nel campo di applicazione della EN 125, EN 126, EN 161 od EN 257, le relative prescrizioni devono essere rispettate.

Negli apparecchi mobili e portatili non deve sussistere una posizione del rubinetto che permetta di chiudere completamente l'alimentazione di gas.

Gli apparecchi catalitici con accensione a mezzo fiamma devono essere costruiti in modo che, dopo il periodo di preriscaldamento, non sia possibile mantenere una posizione di preriscaldamento senza intervento manuale continuo.

I rubinetti devono essere posizionati in modo che robustezza, funzionamento, manovrabilità e accessibilità non risultino compromessi da azioni a cui possano essere sottoposti durante il normale impiego e in modo da essere protetti da intasamenti esterni. Inoltre la loro manovra deve risultare agevole durante e dopo la prova descritta in 6.25.2.

Tutte le parti dei dispositivi di regolazione devono essere pulite.

I rubinetti devono essere montati in modo che sia impedito qualsiasi spostamento accidentale rispetto al circuito di alimentazione del gas.

I dispositivi di regolazione del circuito gas devono essere sistemati in modo da rendere agevole ai tecnici dell'assistenza la manutenzione e la eventuale sostituzione.

5.9.2 Rubinetti a maschio

I rubinetti a maschio devono essere provvisti di dispositivo di compensazione che recuperi automaticamente il giuoco fra maschio e corpo del rubinetto.

5.9.3 Rubinetti a spillo

I rubinetti a spillo non devono poter ridurre la portata di un bruciatore al di sotto di un minimo prestabilito.

In fase di apertura del rubinetto, l'otturatore a spillo non deve poter essere svitato fino ad uscire dal suo alloggiamento. In fase di chiusura, l'appoggio dello spillo sulla sua sede costituisce la posizione di arresto.

La vite di manovra deve avere filettatura semplice di passo tale da rendere possibile l'ottenimento della portata massima con una rotazione non minore di mezzo giro e non maggiore di un giro rispetto alla posizione di chiusura.

5.10 Manopole e pulsanti di comando

Le posizioni di chiusura, apertura e di portata ridotta devono essere contrassegnate in modo visibile, leggibile e indelebile (per esempio una grossa fiamma per la portata massima, una piccola fiamma per la portata ridotta ed un disco pieno o un cerchio per la posizione di chiusura).

Se le manopole di comando agiscono per rotazione, il senso di chiusura deve essere orario.

Per gli apparecchi fissi, le cui manopole di comando funzionano per rotazione attorno ad un asse orizzontale, il contrassegno di chiusura posto nel piano verticale deve trovarsi sopra l'asse di rotazione della manopola posta nella sua posizione di chiusura. La posizione di chiusura del rubinetto non deve poter essere confusa con quella di apertura.

Qualsiasi posizione particolare del rubinetto corrispondente all'accensione e/o qualsiasi pulsante speciale servente per l'accensione devono essere contrassegnati in modo chiaro (per esempio da una stella).

In presenza di più rubinetti, deve essere facile individuare il bruciatore comandato da ciascun rubinetto.

Le manopole dei rubinetti devono essere disposte in modo che il movimento di una manopola non provochi il movimento involontario di una manopola adiacente.

Le manopole dei rubinetti devono essere progettate in modo da non poter essere montate in posizione scorretta e da non potersi muovere da sole. La forma delle manopole deve consentire una presa che ne renda agevole la manovra.

5.11 Iniettori

Gli iniettori devono essere smontabili.

Gli iniettori devono recare un marchio indelebile che identifichi la misura dell'orifizio.

Non possono essere utilizzati iniettori di tipo regolabile.

5.12 Dispositivi di accensione

Ove esista un dispositivo di accensione, questo deve garantire un funzionamento rapido e sicuro.

Tutti i componenti del dispositivo di accensione devono essere costruiti in modo da evitare danni o spostamenti accidentali durante l'impiego. Le posizioni relative di dispositivo di accensione e bruciatore devono essere ben determinate al fine di garantire il corretto funzionamento dell'insieme.

Gli apparecchi di riscaldamento a combustione catalitica diffusiva non devono poter funzionare con il solo bruciatore pilota acceso.

In caso di guasto di un qualsiasi dispositivo di accensione incorporato, l'apparecchio deve poter essere acceso mediante una fonte di accensione esterna.

5.13 Dispositivi di sicurezza

5.13.1 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

Gli apparecchi devono essere corredati di dispositivo di sorveglianza di fiamma. Esso deve essere costruito in modo che, in caso di guasto di uno dei componenti indispensabili al suo funzionamento, l'alimentazione di gas ai bruciatori venga automaticamente interrotta. Esso deve essere montato in modo da garantire un corretto funzionamento.

L'apparecchio non deve incorporare alcun dispositivo che consenta, in assenza di intervento manuale continuo, di escludere permanentemente il dispositivo di sorveglianza di fiamma.

Nelle condizioni di prova descritte in 6.13.1, il tempo di inerzia all'accensione non deve essere maggiore di 20 s. Tale tempo d'inerzia non comprende il tempo necessario per il preriscaldamento di un eventuale pannello catalitico. Il tempo di inerzia allo spegnimento non deve essere maggiore di 60 s.

5.13.2 Dispositivi di controllo dell'atmosfera

Gli apparecchi devono essere corredati di dispositivo di controllo dell'atmosfera.

Quando l'apparecchio viene sottoposto a prova nelle condizioni descritte in 6.13.2, il dispositivo di controllo dell'atmosfera deve provocare l'arresto dell'alimentazione di gas quando il tenore di anidride carbonica nell'atmosfera raggiunge un valore compreso fra 0,8% e 1,5% in volume.

Quando la fiamma pilota del dispositivo di controllo dell'atmosfera deve svolgere altre funzioni oltre quella del rilevamento di eventuale inquinamento dell'ambiente, il suo funzionamento deve soddisfare anche i requisiti stabiliti dalla presente norma relativamente a tali altre funzioni.

Il dispositivo di controllo dell'atmosfera deve essere protetto contro regolazioni o interventi non autorizzati. Esso deve recare un marchio di identificazione permanente.

5.14 Vano per il bidone di GPL

Gli apparecchi che incorporano un bidone di GPL devono essere provvisti di un alloggiamento adatto.

L'apertura del vano deve avere dimensioni idonee a consentire una facile introduzione e rimozione del bidone.

Le dimensioni dell'apertura e dell'interno del vano devono consentire la collocazione dei bidoni (completi di regolatore di pressione) più comunemente utilizzati nel paese in cui l'apparecchio viene commercializzato, quali sono raccomandati dal costruttore nell'apposito libretto di istruzioni.

Il vano bidone deve essere costruito in modo da non consentire l'alloggiamento di bidoni aventi capacità maggiore di 15 kg di GPL.

Il collegamento fra apparecchio e bidone deve essere previsto in modo tale che non sia necessario un tubo flessibile di lunghezza maggiore di 1,0 m.

Inoltre, il vano deve essere progettato in modo che:

- sia garantita un'efficace ventilazione per mezzo di apposite aperture praticate nella parte inferiore e nella parte superiore del vano, le cui superfici siano rispettivamente pari ad almeno 1/50 ed almeno 1/100 della superficie di base del vano;
- il supporto del bidone di gas abbia resistenza meccanica sufficiente per non deformarsi sotto il peso del bidone pieno; non è ammessa la sistemazione del bidone direttamente sul pavimento;
- non esista una soglia più elevata rispetto alla base sulla quale appoggia il bidone;
- il bidone possa essere agevolmente introdotto e estratto dall'apparecchio;
- il rubinetto del bidone possa essere raggiunto e manovrato agevolmente quando il bidone è all'interno del vano;
- il tubo flessibile per l'eventuale collegamento dell'apparecchio non entri in contatto con bordi taglienti;
- la comunicazione interna tra il vano bidone e le parti dell'apparecchio in cui si trovano i bruciatori sia ridotta al minimo;
- le aperture di ventilazione non possano essere ostruite quando l'apparecchio è posto sul luogo d'impiego.

5.15 Verifica delle portate termiche

5.15.1 Verifica delle portate termiche nominali

Nelle condizioni di prova descritte in 6.15, ciascun bruciatore, alimentato separatamente, deve essere in grado di fornire la portata termica nominale dichiarata dal costruttore. Tuttavia:

- per gli apparecchi diversi dagli apparecchi a combustione catalitica diffusiva, è ammessa una tolleranza di ± 5% fra la portata termica nominale ed il valore ottenuto con la prova;
- per gli apparecchi a combustione catalitica diffusiva è ammessa una tolleranza di ± 10% fra la portata termica nominale ed il valore ottenuto con la prova.

5.15.2 Verifica delle portate termiche ridotte

Quando l'apparecchio ha una portata termica ridotta, questa non deve risultare maggiore di 2/3 della portata termica nominale nelle condizioni di prova descritte in 6.15.2.

5.16 Effetti del ritorno di fiamma

Dopo la prova descritta in 6.16, i bruciatori non devono mostrare segni di deterioramento suscettibili di compromettere il corretto funzionamento.

5.17 Temperatura delle varie parti dell'apparecchio

Nelle condizioni di prova descritte in 6.17, la temperatura superficiale delle parti dell'apparecchio sotto indicate non deve superare i limiti precisati.

La temperatura delle parti suscettibili di essere toccate e delle superfici che si trovano a meno di 10 mm da esse non deve superare la temperatura ambiente di oltre:

35 K per i metalli o materiali equivalenti;

45 K per la porcellana o materiali equivalenti;

60 K per le materie plastiche o materiali equivalenti.

La temperatura della faccia frontale e delle facce laterali dell'apparecchio non deve superare la temperatura ambiente di oltre 80 K. Le griglie di protezione e di evacuazione dell'aria di convezione, nonché le superfici che si trovano a meno di 50 mm da queste sono escluse da tale requisito.

Se l'estremità del tubo di entrata del gas può essere munito di raccordo portagomma conforme alle situazioni nazionali descritte in appendice A, tale raccordo deve essere posizionato in modo che la sua temperatura non superi la temperatura ambiente di oltre 30 K.

5.18 Temperatura del supporto e delle pareti o superfici adiacenti

La temperatura del supporto sul quale poggia l'apparecchio e, per gli apparecchi fissi, la temperatura delle pareti in prossimità dell'apparecchio, ed eventualmente di soffitti, scaffali o armadietti sovrastanti l'apparecchio, non deve, nelle condizioni di prova descritte in 6.18, superare la temperatura ambiente di oltre 50 K.

5.19 Temperatura di rubinetti e componenti

Nelle condizioni descritte in 6.19, la temperatura del corpo dei rubinetti e dei componenti, compresi quelli di vetro, non deve superare il valore raccomandato dal costruttore con temperatura ambiente di 20 °C.

5.20 Surriscaldamento del bidone di GPL e del relativo vano

5.20.1 Surriscaldamento delle pareti del vano

Nelle condizioni descritte in 6.20, la temperatura delle pareti del vano non deve superare di oltre 30 K la temperatura ambiente in ogni punto suscettibile di entrare in contatto con il tubo flessibile.

5.20.2 Surriscaldamento del bidone di GPL

Nelle condizioni di prova descritte in 6.20, non deve prodursi surriscaldamento tale da provocare un incremento della pressione maggiore di quello indicato nel prospetto 2:

a) dopo 1 h con tutti i bruciatori accesi a portata massima;

b) durante i 30 min successivi allo spegnimento completo dell'apparecchio.

prospetto 2 **Incremento di pressione massimo ammesso all'interno del bidone di GPL**

Temperatura ambiente °C	Incremento di pressione ammesso bar
15	0,40
20	0,45
25	0,50

Nota - Questo incremento di pressione deriva da un incremento di temperatura di 5 K rispetto alla temperatura ambiente considerata.

5.21 Accensione

5.21.1 Generalità

L'accensione del bruciatore pilota deve poter essere eseguita da posizione facilmente accessibile mediante un fiammifero o un dispositivo di accensione incorporato nell'apparecchio.

In caso di guasto del dispositivo di accensione, l'apparecchio deve poter essere acceso per mezzo di una fonte di accensione esterna.

L'avvenuta accensione del bruciatore pilota deve essere facilmente verificabile.

Per gli apparecchi diversi da quelli a combustione catalitica diffusiva, la portata termica massima durante l'accensione non deve essere maggiore di 2,5 kW (riferita al potere calorifico superiore H_S).

Per gli apparecchi a combustione catalitica diffusiva la portata termica media durante i primi quindici minuti di funzionamento non deve essere maggiore del 115% della portata termica nominale quando l'apparecchio funziona secondo le istruzioni del costruttore.

La formazione di condensa in fase di avviamento non deve pregiudicare il funzionamento sicuro dell'apparecchio.

Nelle condizioni di prova descritte in 6.21 e in atmosfera calma, l'accensione dei bruciatori pilota e dei bruciatori principali deve avvenire in modo corretto. Precisamente, l'accensione deve essere graduale, la fiamma deve estendersi a tutta la sezione di uscita, non devono verificarsi ritorni di fiamma, la fiamma non deve uscire dall'apparecchio e non deve provocare eccessivo rumore. I pannelli catalitici devono incominciare a funzionare senza che la fiamma esca dall'apparecchio.

5.21.2 Comportamento all'accensione

5.21.2.1 Accensione a freddo

Quando l'apparecchio viene fatto funzionare secondo le istruzioni del costruttore e viene sottoposto alla prova descritta in 6.21.2.1, l'accensione deve essere regolare.

5.21.2.2 Accensione a caldo

L'accensione deve risultare regolare nelle condizioni di prova indicate in 6.21.2.2. L'accensione deve avvenire anche con qualsiasi regolazione del termostato fino a quella che determina la portata di by-pass.

5.21.2.3 Accensione a bassa temperatura

Quando l'apparecchio viene fatto funzionare secondo le istruzioni del costruttore e viene sottoposto alla prova descritta in 6.21.2.3, l'accensione deve essere regolare.

5.22 Interaccensione

5.22.1 Generalità

Nelle condizioni di prova indicate in 6.22 e in atmosfera calma, l'interaccensione fra bruciatori deve avvenire in modo corretto e senza rumore eccessivo.

5.22.2 Interaccensione a freddo

Nelle condizioni di prova indicate in 6.22.2, l'interaccensione fra i bruciatori pilota ed i bruciatori principali e fra le diverse parti di un bruciatore suddiviso in sezioni deve avvenire in modo graduale. La fiamma deve estendersi a tutta la sezione di uscita e non deve verificarsi ritorno di fiamma all'iniettore.

5.22.3 Interaccensione a caldo

Nelle condizioni di prova descritte in 6.22.3, l'interaccensione fra i bruciatori pilota ed i bruciatori principali e fra le diverse parti di un bruciatore suddiviso in sezioni deve avvenire in modo graduale. La fiamma deve estendersi a tutta la sezione di uscita e non deve verificarsi ritorno di fiamma all'iniettore.

5.22.4 Interaccensione a bassa temperatura

Nelle condizioni di prova descritte in 6.22.4, l'interaccensione fra i bruciatori pilota ed i bruciatori principali e fra le diverse parti di un bruciatore suddiviso in sezioni deve avvenire in modo graduale. La fiamma deve estendersi a tutta la sezione di uscita e non deve verificarsi ritorno di fiamma all'iniettore.

5.22.5 Accensione ritardata in apparecchi a fronte radiante chiuso

Nelle condizioni di prova descritte in 6.22.5 e con qualsiasi portata, un'accensione ritardata fino a 3 min non deve provocare né rischi per l'utente né danni suscettibili di compromettere la sicurezza dell'apparecchio.

5.23 Stabilità della fiamma

5.23.1 Distacco di fiamma

Nelle condizioni di prova descritte in 6.23.1, 1 min dopo l'accensione del bruciatore non deve verificarsi né distacco né spegnimento della fiamma.

Anche i bruciatori suddivisi in sezioni controllate da dispositivi di regolazione separati devono soddisfare questi requisiti per tutte le rispettive regolazioni.

5.23.2 Ritorno di fiamma

Nelle condizioni di prova descritte in 6.23.2 nell'apparecchio non deve verificarsi ritorno di fiamma.

5.23.3 Formazione di fuliggine

Nelle condizioni di prova indicate in 6.23.3 per gli apparecchi delle categorie $I_{3P(37)}$ o $I_{3P(50)}$ o in 6.25.2 per gli altri apparecchi, non devono prodursi depositi di fuliggine suscettibili di compromettere il funzionamento sicuro dell'apparecchio.

5.23.4 Resistenza alle correnti d'aria

Nelle condizioni di prova indicate in 6.23.4, né i bruciatori principali né i bruciatori pilota devono spegnersi o dar luogo a ritorno di fiamma permanente.

5.24 Combustione

5.24.1 Apparecchi diversi da quelli a combustione catalitica diffusiva

Nelle condizioni di prova indicate in 6.24.2, per ogni bruciatore o parte di bruciatore funzionante separatamente o simultaneamente, la concentrazione di CO nel locale non deve essere maggiore dello 0,008% in volume quando la concentrazione di CO_2 misurata al centro del locale raggiunge il 2,1% in volume.

5.24.2 Apparecchi a combustione catalitica diffusiva

5.24.2.1 Incombusti in fase di avviamento

Nelle condizioni di prova indicate in 6.24.3.1, il tasso di incombusti non deve essere maggiore dello 0,08.

5.24.2.2 Combustione in ambiente inquinato

Nelle condizioni di prova indicate in 6.24.3.2, la concentrazione di CO nel locale non deve essere maggiore dello 0,008% in volume, quando la concentrazione di CO_2 misurata al centro del locale raggiunge il 2,1% in volume.

A questo livello di inquinamento dell'ambiente, il tasso di incombusti non deve essere maggiore dello 0,04.

5.25 Requisiti addizionali

5.25.1 Generalità

L'apparecchio non deve necessitare di operazioni di montaggio da parte dell'utente diverse dal collegamento all'alimentazione di gas (per esempio montaggio del tubo flessibile e del regolatore di pressione; vedere anche appendice A). I dispositivi di regolazione dell'aria primaria e della portata di gas devono essere tarati dal costruttore e non devono poter essere modificati. L'apparecchio non deve incorporare un regolatore di pressione (salvo il regolatore di pressione del bidone di GPL).

5.25.2 Prova di durata

Al termine della prova, descritta in 6.25.2, l'apparecchio deve soddisfare quanto segue:

a) nessuna parte dell'apparecchio deve aver subito guasti o deformazioni suscettibili di ridurre la durata dei componenti o di compromettere la sicurezza dell'apparecchio;
b) il telaio dell'apparecchio non deve risultare deteriorato;
c) non devono verificarsi grippaggi di viti o altri difetti tali da provocare particolari difficoltà durante i successivi interventi di manutenzione;
d) i rubinetti devono poter essere manovrati senza difficoltà sia quando l'apparecchio è caldo sia quando si è raffreddato;
e) dopo il raffreddamento, l'apparecchio deve soddisfare i requisiti di tenuta indicati in 5.6;
f) i requisiti per il dispositivo di controllo dell'atmosfera indicati in 5.13.2 devono essere soddisfatti;
g) i requisiti per il dispositivo di controllo della fiamma indicati in 5.13.1 devono essere soddisfatti.

5.25.2.1 Apparecchi diversi da quelli a combustione catalitica diffusiva

Oltre ai requisiti di cui in 5.25.2, l'apparecchio deve soddisfare quanto segue:

a) la portata termica non deve risultare variata di oltre il 5% rispetto al valore iniziale;
b) i requisiti di combustione indicati in 5.24.1 devono essere soddisfatti.

5.25.2.2 Apparecchi a combustione catalitica diffusiva

Oltre ai requisiti di cui in 5.25.2, l'apparecchio deve soddisfare quanto segue:

a) la portata termica non deve risultare variata di oltre il 10% rispetto al valore iniziale (vedere 5.15.1);
b) i requisiti relativi agli incombusti ed alla concentrazione di monossido di carbonio indicati in 5.24.2 devono essere soddisfatti.

5.25.3 Griglia di protezione

L'apparecchio deve essere provvisto di una griglia di protezione conforme ai requisiti di robustezza e dimensionali indicati in 5.25.3.1 e 5.25.3.2.

5.25.3.1 Robustezza della griglia di protezione

5.25.3.1.1 Prova con il cono

I pannelli radianti riscaldati, i pannelli catalitici o le fiamme non devono poter essere toccati con una parte qualsiasi del cono di sonda, anche dopo l'applicazione del carico di prova come indicato in 6.25.3.1.1.

5.25.3.1.2 Prova di trazione

Nelle condizioni di prova indicate in 6.25.3.1.2 la griglia di protezione non deve staccarsi, spostarsi o deformarsi in modo permanente.

5.25.3.1.3 Apparecchi con frontale di vetro

Quando la griglia comprende vetro o materiale equivalente, esso non deve subire danni con la prova d'urto descritta in 6.25.3.1.3.

5.25.3.2 Dimensioni

Nessuna apertura nella griglia di protezione o fra la griglia e la sezione da proteggere, deve avere dimensione massima maggiore di 150 mm, dimensione minima maggiore di 35 mm e dimensione diagonale maggiore di 154 mm.

Quando una parte della griglia di protezione si trova a meno di 3 mm dalla sezione da proteggere, essa deve considerarsi a contatto del bordo della sezione da proteggere.

Tali dimensioni possono non essere rispettate quando:

a) non è possibile far passare una sonda di diametro 12 mm avente estremità emisferica, applicando una forza non maggiore di 5 N attraverso qualsiasi apertura fra la griglia e la sezione da proteggere. Il peso della sonda deve essere considerato nel calcolo della forza applicata;
b) lo spazio fra due qualsiasi aste verticali non supera 5 mm.

6 METODI DI PROVA

Nota *Il presente punto descrive i metodi di prova che consentono di verificare la conformità ai requisiti elencati in 5.*

6.1 Generalità

6.1.1 Gas di riferimento e di prova

6.1.1.1 Definizione dei gas di prova

Le prove sui bruciatori vengono eseguite con i gas indicati nel prospetto 3 a seconda della categoria di appartenenza dell'apparecchio (4.2).

prospetto 3 **Gas di prova corrispondenti alle categorie di apparecchi**

Gas di prova	Categorie di apparecchi	
	I_{3+}, $I_{3B/P(30)}$, $I_{3B/P(50)}$, I_{3B}	$I_{3P(37)}$, $I_{3P(50)}$
Gas di riferimento	G 30	G 31
Gas di combustione incompleta	G 30	G 31
Gas di ritorno di fiamma	G 32	G 32
Gas di distacco di fiamma	G 31	G 31
Gas di formazione di fuliggine	G 30 e G 32	G 31 e G 32

Le caratteristiche di questi gas di prova sono indicate nel prospetto 4.

prospetto 4 **Caratteristiche dei gas di prova (la condizione di riferimento è: 1 013 mbar, 15 °C, gas secco)**

Categoria dell'apparecchio	Gas di prova	Denominazione	Composizione Vol %	Indice di Wobbe W_s	H_S		Densità relativa (aria = 1)
					MJ/m^3	MJ/kg	
$I_{3B/P(30)}$ $I_{3B/P(50)}$	Gas di riferimento e gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 30	nC_4H_{10} = 50 iC_4H_{10} = 50 1)	87,33	125,81	49,47	2,075
	Gas limite di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8 = 100	76,84	95,65	50,37	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_6 = 100	72,86	88,52	48,94	1,476
$I_{3P(37)}$ $I_{3P(50)}$	Gas di riferimento e gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 31	C_3H_8 = 100	76,84	95,65	50,37	1,550
	Gas limite di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8 = 100	76,84	95,65	50,37	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma e di formazione di fuliggine	G 32	C_3H_6 = 100	72,86	88,52	48,94	1,476

1) Salvo diversa indicazione, è consentito l'uso di qualsiasi miscela di iso/n-butano.
Nota - I gas di prova del presente prospetto sono identici a quelli della EN 437.

La composizione dei gas utilizzati per le prove deve essere il più vicino possibile a quella indicata nel prospetto 4. I gas utilizzati devono inoltre essere conformi a quanto segue:

a) il loro indice di Wobbe non deve discostarsi di oltre ± 2% dal valore indicato nel prospetto 4 per ogni gas di prova.
b) il loro grado di purezza deve essere almeno il seguente:
   - propilene C_3H_6 95% (in volume);
   - propano C_3H_8 95% (in volume);
   - butano C_4H_{10} 95% (in volume).

6.1.2 Pressioni di prova

Le pressioni di prova, cioè le pressioni che devono essere assicurate in corrispondenza del raccordo di arrivo del gas dell'apparecchio, sono indicate nel prospetto 5.

Le particolari situazioni nazionali relative ai gas ed alla pressione di alimentazione sono riportate in appendice A.

prospetto 5 **Pressioni di prova**

Categoria	Pressione normale (mbar)	Pressione minima (mbar)	Pressione massima (mbar)	Gas di prova
I_{3+}	29	20	35	G 30
	37	25	45	G 31, G 32
$I_{3B/P(30)}$	29	25	35	G 30, G 31, G 32
$I_{3B/P(50)}$	50	42,5	57,5	G 30, G 31, G 32
I_{3B}	29	20	35	G 30
	29[1)]	29[1)]	29[1)]	G 31, G 32
$I_{3P(37)}$	37	25	45	G 31, G 32
$I_{3P(50)}$	50	42,5	57,5	G 31, G 32

1) A causa del tipo particolare di gas impiegato, si utilizza una sola pressione di prova.

6.1.3 Preparazione della prova

Salvo diverse indicazioni, l'apparecchio viene posto in un locale la cui temperatura ambiente sia compresa tra 15 °C e 25 °C.

L'apparecchio viene collocato in un angolo costituito da due pannelli verticali di legno. Uno dei pannelli viene sistemato il più vicino possibile alla parte posteriore dell'apparecchio e l'altro a distanza da uno dei lati dell'apparecchio pari a quella indicata dal costruttore nel libretto di istruzioni.

Le dimensioni di questi pannelli devono essere tali da superare di almeno 50 mm le dimensioni corrispondenti dell'apparecchio.

6.1.4 Esecuzione della prova

L'apparecchio deve essere provvisto di iniettori adatti per il gas e la pressione utilizzati. Devono essere prese le dovute precauzioni per evitare che i termostati ed i dispositivi di regolazione influenzino la portata del gas. Per esempio per i termostati può essere necessario immergere il sensore in acqua ghiacciata per prove a portata termica piena ed in acqua calda per prove a portata termica ridotta o di by-pass.

6.2 Adattabilità ai diversi gas

Non ammessa (vedere 5.2).

6.3 Materiali

Esame visivo e meccanico.

6.4 Pulizia e manutenzione da parte dell'utilizzatore

Esame visivo e meccanico.

6.5 Robustezza

Esame visivo e meccanico.

6.6 Tenuta del circuito gas

6.6.1 Costruzione

Esame visivo e meccanico.

6.6.2 Prova di tenuta

Le parti costituenti il circuito gas devono essere sottoposte in successione alle seguenti prove:

- Prova n° 1: viene eseguita con aria a pressione di 150 mbar con rubinetteria e dispositivi di intercettazione chiusi;
- Prova n° 2: viene eseguita con aria a pressione di 150 mbar con rubinetteria aperta, gli iniettori dei bruciatori principali e dei bruciatori pilota temporaneamente bloccati e qualsiasi dispositivo di intercettazione eventualmente presente (per esempio valvole dei dispositivi di sicurezza) in posizione aperta.

Nota *In determinati componenti (per esempio bruciatori pilota e raccordi di pannelli catalitici) può risultare impossibile bloccare in loco gli orifizi di uscita del gas. In tal caso, è necessario disinserirli per questa prova e procedere al loro successivo esame con un mezzo adeguato (per esempio acqua saponata, analizzatore di idrocarburi).*

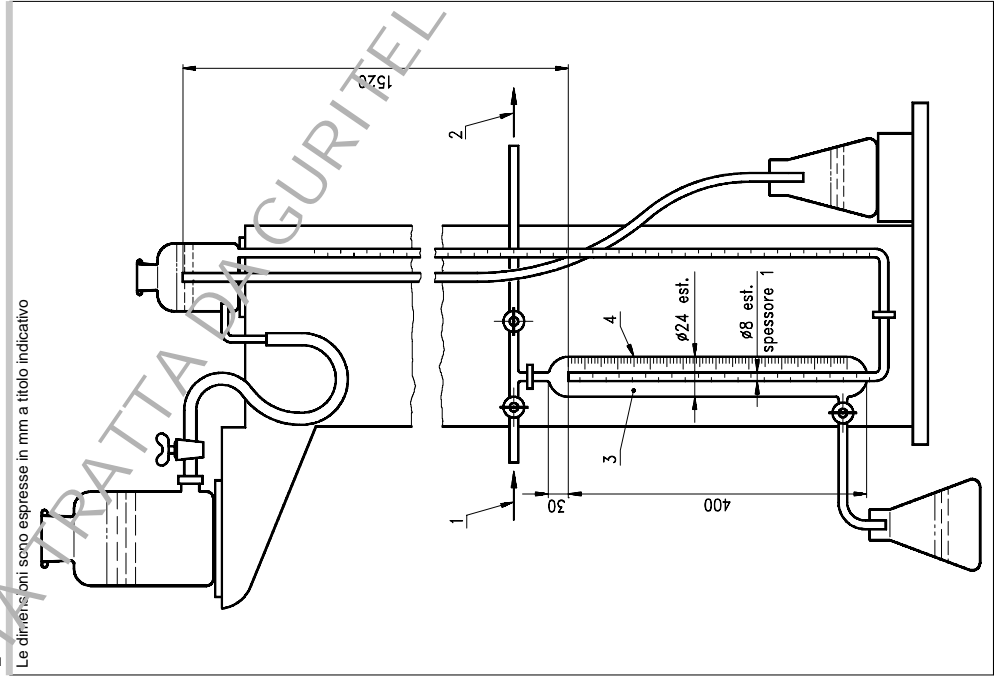
Le prove devono essere eseguite sull'apparecchio allo stato freddo utilizzando aria.

Il metodo utilizzato per questa prova deve garantire che l'errore di misurazione sia minore di 0,005 dm^3/h. In caso di controversia, deve essere utilizzata l'apparecchiatura illustrata in figura 1.

figura 1 **Apparecchiatura per la prova di tenuta**

Legenda

1 Aria compressa
2 Apparecchio
3 Buretta di misura
4 Scala graduata

Le dimensioni sono espresse in mm a titolo indicativo

6.7 Collegamenti del circuito gas

Esame visivo e meccanico.

6.8 Stabilità dell'apparecchio, dispositivi per il fissaggio e lo spostamento

6.8.1 Apparecchi con bidone incorporato

Si fissano tutte le ruote e le rotelle dell'apparecchio in modo che non possano rotolare o scivolare. Si posiziona nell'apposito vano un bidone vuoto. Si sistema l'apparecchio su una superficie piana orizzontale. Per apparecchi con bidone fino a 4,5 kg di GPL si applica una forza di 25 N sulla parte superiore dell'apparecchio nella direzione più sfavorevole. Per apparecchi con bidone di maggiore capacità, si aumenta la forza di 1 N per ogni kilogrammo aggiuntivo oltre 4,5 kg e fino a 15 kg di GPL.

6.8.2 Apparecchi senza bidone incorporato

Si sistema l'apparecchio su un piano inclinato con l'angolazione indicata in 5.8.2.

6.8.3 Apparecchi fissi

Esame visivo e meccanico.

6.8.4 Dispositivi per lo spostamento

Esame visivo e meccanico.

6.9 Rubinetti e dispositivi di regolazione

Esame visivo e meccanico.

6.10 Manopole e pulsanti di comando

Esame visivo e meccanico.

6.11 Iniettori

Esame visivo e meccanico.

6.12 Dispositivi di accensione

Esame visivo e meccanico.

6.13 Dispositivi di sicurezza

6.13.1 Tempi di inerzia dei dispositivi di controllo della fiamma

Le prove destinate a verificare i tempi di inerzia all'accensione ed allo spegnimento dei dispositivi di controllo della fiamma di cui in 5.13 vengono eseguite con il gas di riferimento corrispondente alla categoria dell'apparecchio ed alla pressione normale di prova.

Il tempo di inerzia all'accensione è il tempo che intercorre tra il momento in cui il gas viene acceso in corrispondenza del bruciatore pilota (o del bruciatore principale in mancanza del pilota) ed il momento in cui il dispositivo di controllo della fiamma entra in azione.

Il tempo di inerzia allo spegnimento viene misurato tra il momento in cui il bruciatore pilota ed il bruciatore principale vengono spenti mediante chiusura dell'alimentazione del gas ed il momento in cui, una volta ripristinata l'alimentazione del gas, l'afflusso di gas all'apparecchio cessa per l'azione del dispositivo di controllo della fiamma.

6.13.2 Dispositivi di controllo dell'atmosfera

La prova deve essere eseguita a portata massima e ad ogni portata ridotta. Si fa funzionare l'apparecchio in ambiente aerato per 20 min. Si installa quindi l'apparecchio nella camera stagna descritta in appendice B facendolo funzionare con il gas di riferimento a pressione normale. Per gli apparecchi delle categorie I_{3+}, I_{3B}, $I_{3B/P(30)}$ e $I_{3B/P(50)}$, il G 30 utilizzato deve avere un grado di purezza minimo del 95% di n-butano. Si prelevano campioni dell'atmosfera

della camera il più possibile vicino al dispositivo di controllo dell'atmosfera, in modo continuativo dall'inizio della prova, e si analizza il contenuto di CO_2. Il sistema di campionamento deve far ritornare i gas analizzati nella camera.

La temperatura all'interno della camera deve essere compresa tra 20 °C e 35 °C, quando misurata in corrispondenza del centro geometrico del locale per mezzo di termocoppia schermata contro le correnti d'aria e le radiazioni. Se per l'effettuazione di questa prova è necessario l'impiego di un sistema di raffreddamento (per esempio un condizionatore d'aria) si deve controllare che il funzionamento dell'apparecchio non venga influenzato dal sistema di raffreddamento. In particolare, l'apparecchio deve essere protetto dalle correnti d'aria.

6.14 Vano per il bidone di GPL

Esame visivo e meccanico.

6.15 Verifica delle portate termiche

Le portate termiche vengono verificate utilizzando il gas di riferimento indicato in 6.1.1 secondo la categoria dell'apparecchio ed alla pressione normale di prova indicata in 6.1.2.

Le misurazioni vengono eseguite dopo 15 min di funzionamento (esse iniziano al termine del quindicesimo minuto e terminano alla fine del trentesimo minuto).

La portata termica, Q, viene calcolata utilizzando le formule di cui in 6.15.3.

6.15.1 Verifica della portata termica nominale

Ogni organo di regolazione, quale un termostato, deve essere regolato sulla posizione massima e le manopole del rubinetto devono trovarsi in posizione di apertura completa.

6.15.2 Verifica della portata termica ridotta

Utilizzando l'adatto gas di riferimento, la manopola del rubinetto viene ruotata in modo da ridurre la portata termica, mentre la pressione di prova rimane invariata. Se la posizione corrispondente alla portata termica ridotta coincide con il fine corsa del rubinetto, quest'ultimo viene regolato in questa posizione, eseguendo comunque la regolazione in conformità delle istruzioni del costruttore.

6.15.3 Calcolo della portata termica

La portata termica viene calcolata mediante una delle seguenti formule, a seconda che la portata di gas venga misurata in volume o in massa.

$$Q = 0{,}278\ V_o \cdot H_S$$

o

$$Q = 0{,}278\ M_o \cdot H_S$$

dove:

- Q è la portata termica, in kilowatt;
- V_o è la portata volumica di gas, ottenuta nelle condizioni di riferimento in metri cubi all'ora;
- M_o è la portata massica del gas, ottenuta nelle condizioni di riferimento in kilogrammi all'ora;
- H_S è il potere calorifico superiore, del gas di riferimento come definito in 3.19, in megajoule al metro cubo, o in megajoule al kilogrammo.

Determinazione in base alla portata massica

$$\frac{M_0}{M} = \frac{1\,013 + p}{p_a + p} \cdot \frac{273 + t_g}{288} \cdot \frac{d_r}{d}$$

Determinazione in base alla portata in volume

$$\frac{V_0}{V} = \frac{1\,013 + p}{1\,013} \cdot \frac{p_a + p}{1\,013} \cdot \frac{288}{273 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}$$

dove:

- M è la portata massica, ottenuta nelle condizioni di prova in kilogrammi all'ora;
- V è la portata in volume, ottenuta nelle condizioni di prova in metri cubi all'ora;
- p_a è la pressione atmosferica, in millibar;
- p è la pressione di alimentazione di gas in corrispondenza del raccordo di entrata dell'apparecchio, in millibar;
- t_g è la temperatura del gas in corrispondenza del raccordo di entrata dell'apparecchio, in gradi Celsius;
- d_r è la densità relativa del gas secco rispetto all'aria secca;
- d è la densità relativa del gas di riferimento rispetto all'aria secca.

6.15.3.1 Utilizzo di un contatore ad umido o di un contatore a secco con gas umido

Se viene utilizzato un contatore ad umido o un contatore a secco con un gas completamente o parzialmente saturo, nella prima fase del calcolo (riguardante la portata di gas di riferimento nelle condizioni di prova) il simbolo d, indicante la densità relativa del gas di prova secco, deve essere sostituito dalla seguente espressione per la densità relativa del gas di prova umido:

$$d_{um} = \frac{d\,(p_a + p - W) + 0{,}622\,W}{p_a + p}$$

dove:

- W è la pressione di saturazione del vapore d'acqua (in millibar) al punto di rugiada del gas di prova che, nel caso di contatore ad umido, equivale a t_g.

6.15.3.2 Caso in cui la pressione al contatore differisce dalla pressione all'entrata dell'apparecchio

Se, per motivi di ordine pratico, esiste una differenza significativa di pressione tra l'uscita del contatore e l'entrata dell'apparecchio, per ottenere il volume, V, alle condizioni di prova (in corrispondenza dell'entrata dell'apparecchio), il volume misurato deve essere moltiplicato per il fattore:

$$\frac{p_a + p_m}{p_a + p}$$

dove:

- p_m è la pressione al contatore, in millibar.

6.16 Effetti del ritorno di fiamma

La prova viene eseguita con il gas di ritorno di fiamma alla pressione normale di prova (vedere 6.1.2).

Il gas viene intenzionalmente acceso in corrispondenza dell'iniettore ed anche, se possibile, alla testa del bruciatore.

Qualora sia impossibile mantenere la combustione in corrispondenza dell'iniettore o all'interno del bruciatore, quando quest'ultimo funziona a portata massima, la prova viene eseguita riducendo la pressione ad un livello che consenta di mantenere la combustione, senza tuttavia scendere al di sotto della pressione minima.

Se il rubinetto prevede una posizione di portata ridotta, e la prova precedente non ha consentito di mantenere la combustione a livello dell'iniettore o all'interno del bruciatore, la prova viene ripetuta regolando il rubinetto nella posizione di portata ridotta. Una volta ottenuta una fiamma stabile in corrispondenza dell'iniettore e, possibilmente, della testa del bruciatore, questa viene mantenuta per 15 min.

6.17 Temperatura delle varie parti dell'apparecchio

6.17.1 Condizioni di prova

L'apparecchio viene collocato in un triedro costituito da un pannello di legno orizzontale dello spessore di 25 mm, che funge da supporto, e due pannelli verticali di legno dello spessore di 25 mm. Uno dei pannelli verticali viene sistemato il più vicino possibile alla parte posteriore dell'apparecchio e l'altro a distanza da uno dei lati dell'apparecchio pari a

quella indicata dal costruttore nel libretto di istruzioni. Il pannello posteriore, ed il pannello laterale, devono essere alti 1,80 m. Le dimensioni dei pannelli devono essere comunque tali da superare di almeno 50 mm le dimensioni corrispondenti dell'apparecchio. Per gli apparecchi fissi, un pannello di legno di spessore 25 mm viene posto orizzontalmente al di sopra dell'apparecchio alla distanza minima indicata dal costruttore.

Le superfici devono essere rivestite di uno strato di vernice nera opaca.

6.17.2 Metodi di prova

6.17.2.1 Generalità

L'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento indicato in 6.1.1, alla pressione normale di prova (vedere 6.1.2).

6.17.2.2 Misurazione delle temperature

Dopo 2 h di funzionamento a portata massima, si misura l'aumento massimo di temperatura di tutte le parti che possono essere manovrate (per esempio rubinetti, pulsanti, manopole), dei raccordi portagomma e di tutte le superfici esterne dell'apparecchio.

Le temperature superficiali vengono misurate mediante termocoppie di contatto o dispositivi equivalenti.

Se esiste la possibilità che le temperature laterali dell'apparecchio risultino significativamente diverse l'una dall'altra, le prove devono essere ripetute con il pannello di prova posizionato in corrispondenza del lato opposto dell'apparecchio.

6.18 Temperatura del supporto e delle pareti o superfici adiacenti

6.18.1 Condizioni di prova

L'apparecchio viene collocato in un triedro costituito da un pannello di legno orizzontale dello spessore di 25 mm, che funge da supporto, e due pannelli verticali di legno dello spessore di 25 mm. Uno dei pannelli verticali viene sistemato il più vicino possibile alla parte posteriore dell'apparecchio e l'altro a distanza da uno dei lati dell'apparecchio pari a quella indicata dal costruttore nel libretto di istruzioni. Il pannello posteriore, ed il pannello laterale, devono essere alti 1,80 m. Le dimensioni dei pannelli devono essere comunque tali da superare di almeno 50 mm le dimensioni corrispondenti dell'apparecchio. Per gli apparecchi fissi, un pannello di legno dello spessore di 25 mm viene posto orizzontalmente al di sopra dell'apparecchio alla distanza minima indicata dal costruttore.

Le superfici devono essere rivestite di uno strato di vernice nera opaca.

All'interno di ciascun pannello, al centro di quadrati di 100 mm, vengono inserite dall'esterno delle termocoppie in modo che le loro saldature si trovino a 3 mm dalla superficie che si affaccia all'apparecchio.

6.18.2 Metodi di prova

6.18.2.1 Generalità

L'apparecchio è alimentato con il gas di riferimento indicato in 6.1.1, alla pressione normale di prova (vedere 6.1.2).

6.18.2.2 Misurazione delle temperature

Dopo 2 h di funzionamento a portata massima, si misura l'aumento massimo di temperatura del pannello di base, dei pannelli laterali e del pannello superiore.

6.19 Temperatura di rubinetti e componenti

6.19.1 Condizioni di prova

L'apparecchio deve essere sottoposto a prova nelle condizioni indicate in 6.17.1.

6.19.2 Metodi di prova

6.19.2.1 Generalità

L'apparecchio è alimentato con il gas di riferimento indicato in 6.1.1, alla pressione normale di prova (vedere 6.1.2).

6.19.2.2 Misurazione delle temperature

Dopo 2 h di funzionamento, si misura l'aumento massimo di temperatura di tutti i rubinetti e componenti.

Le temperature vengono misurate per mezzo di termocoppie di contatto o dispositivi equivalenti.

6.20 Surriscaldamento del bidone di GPL e del relativo vano

L'apparecchio è alimentato alla pressione normale con il gas di riferimento proveniente da un bidone di GPL, posto nell'apposito vano bidone, avente la capacità più elevata raccomandata dal costruttore nel libretto di istruzioni e riempito fino ai 4/5 della capacità in volume d'acqua.

Dopo 5 min di funzionamento, viene registrato l'incremento massimo di pressione rispetto al valore inizialmente rilevato nel bidone di GPL.

La temperatura del portagomma e delle pareti del vano viene controllata per mezzo di termocoppie. L'incremento di pressione nel bidone viene misurato per mezzo di un manometro come illustrato in figura 2.

6.21 Accensione

6.21.1 Gas e pressioni di prova

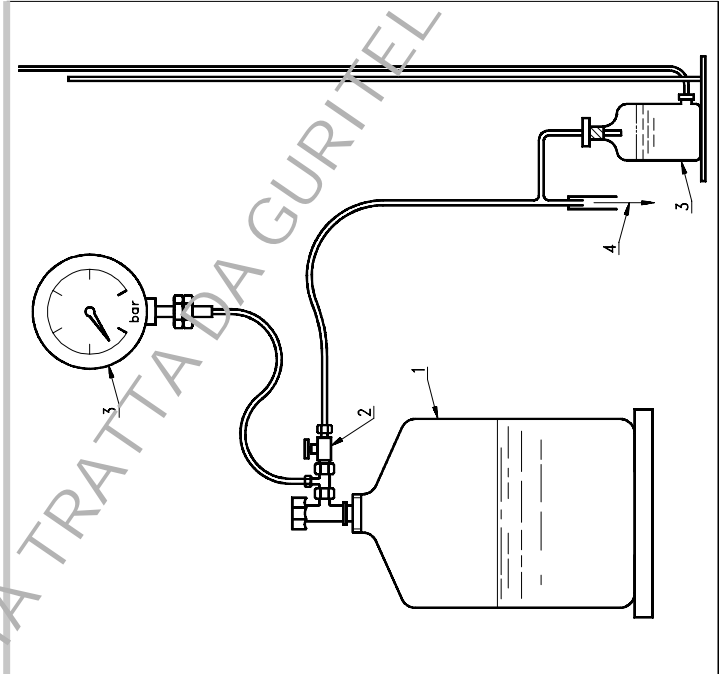
I gas e le pressioni di prova utilizzati sono i seguenti:

prospetto 6 **Gas e pressioni di prova per prove di accensione**

Gas	Pressione
Gas di riferimento	Massima Minima
Gas di ritorno di fiamma	Minima
Gas di distacco di fiamma	Massima

figura 2 **Apparecchiatura per misurare l'incremento della pressione di vapore**

Legenda

1 Bidone GPL
2 Regolatore
3 Manometro
4 Alimentazione gas

6.21.2 Comportamento all'accensione

6.21.2.1 Accensione a freddo

I gas e le pressioni di prova sono quelli indicati in 6.21.1.

Si accende l'apparecchio come indicato nel libretto di istruzioni del costruttore.

6.21.2.2 Accensione a caldo

I gas e le pressioni di prova sono quelli indicati in 6.21.1.

Si fa funzionare l'apparecchio fino a raggiungere lo stato caldo, si spegne il gas e si riaccende secondo le indicazioni contenute nel libretto di istruzioni del costruttore.

Se risulta un ritardo tra spegnimento e riaccensione, questo deve essere indicato nel libretto di istruzioni del costruttore.

6.21.2.3 Accensione a bassa temperatura

Si colloca l'apparecchio in un locale in cui la temperatura sia pari a 5 °C. Si lascia l'apparecchio nel locale per almeno 12 h. Si accende l'apparecchio secondo le istruzioni del costruttore, utilizzando il gas di riferimento, anch'esso a 5 °C, alla pressione normale.

6.22 Interaccensione

6.22.1 Gas e pressioni di prova

I gas e le pressioni di prova da utilizzare sono i seguenti:

prospetto 7 **Gas e pressioni di prova per le prove di interaccensione**

Gas	Pressione
Gas di riferimento	Massima Minima
Gas di ritorno di fiamma	Minima
Gas di distacco di fiamma	Massima

6.22.2 Interaccensione a freddo

I gas e le pressioni di prova da utilizzare sono quelli indicati in 6.22.1.

a) Si accende l'apparecchio come indicato nel libretto di istruzioni del costruttore e si spengono immediatamente tutte le sezioni del bruciatore controllate separatamente. Trascorsi 30 s, si riaccendono nuovamente le sezioni.

b) Si accende e si fa funzionare l'apparecchio a portata massima. Si ripete la prova con ogni termostato posizionato in modo da ottenere la portata di by-pass.

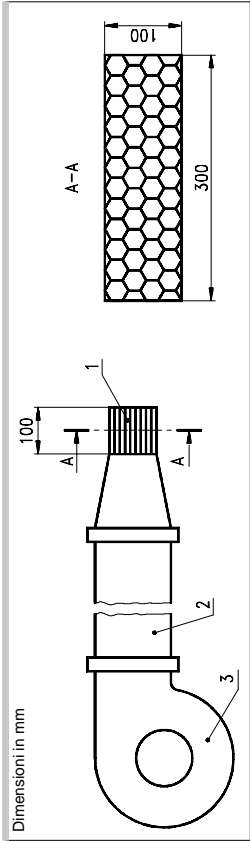
6.22.3 Interaccensione a caldo

I gas e le pressioni di prova da utilizzare sono quelli indicati in 6.22.1.

a) Dopo aver portato l'apparecchio allo stato caldo, si ripetono le prove descritte in 6.22.2 con la differenza che il tempo di attesa prima della riaccensione delle sezioni controllate separatamente, deve essere quello indicato nel libretto di istruzioni del costruttore.

b) Si accende l'apparecchio come indicato nel libretto di istruzioni del costruttore e poi si spegne ogni sezione controllata separatamente. Si consente alla/e sezione/i restante/i di raggiungere l'equilibrio termico e, successivamente, si riaccendono le sezioni controllate separatamente consentendo a ciascuna di esse di raggiungere l'equilibrio termico.

6.22.4 Interaccensione a bassa temperatura

Si colloca l'apparecchio in un locale in cui la temperatura sia pari a 5 °C. Si lascia l'apparecchio nel locale per almeno 12 h. Si accende l'apparecchio e, successivamente, tutti i bruciatori controllati separatamente secondo le istruzioni del costruttore utilizzando il gas di riferimento, anch'esso a 5 °C, alla pressione normale.

6.22.5 Accensione ritardata in apparecchi a frontale radiante chiuso

Si alimenta l'apparecchio con gas di riferimento alla pressione normale. Si aprono tutti i dispositivi di intercettazione dell'alimentazione del gas per consentire al gas di raggiungere i bruciatori. Trascorso un breve istante, si accende l'apparecchio. Si ripete la prova aumentando progressivamente l'intervallo che precede l'accensione fino a raggiungere la condizione peggiore oppure fino a quando l'intervallo fra l'inizio dell'alimentazione del gas e l'accensione è pari a 3 min.

Nota *Ai fini della presente prova, può essere necessario disattivare il normale sistema di accensione allo scopo di ritardare l'accensione dell'apparecchio.*

6.23 Stabilità della fiamma

6.23.1 Distacco di fiamma

Si fa funzionare il/i bruciatore/i utilizzando il gas di distacco di fiamma alla pressione massima. Trascorso 1 min, si osserva l'aspetto della fiamma.

Si ripete la prova utilizzando il gas di riferimento alla pressione massima.

6.23.2 Ritorno di fiamma

Si fa funzionare l'apparecchio a portata massima per 1 h utilizzando il gas di ritorno di fiamma alla pressione minima. Si riduce poi progressivamente la portata fino alla portata minima di funzionamento.

6.23.3 Formazione di fuliggine

Si fa funzionare l'apparecchio a portata piena alla pressione normale di prova utilizzando il/i gas di formazione di fuliggine per un periodo di 8 h per ciascun gas. Si esamina l'apparecchio al termine di ciascuna prova.

6.23.4 Resistenza alle correnti d'aria

6.23.4.1 Apparecchiatura

La figura 3 mostra un esempio di apparecchiatura adatta alla produzione di corrente d'aria, costituita da un ventilatore centrifugo a velocità variabile che invia l'aria in una condotta di 300 mm × 100 mm circa, contenente maglie e griglie a nido d'ape per regolarizzare il flusso d'aria.

figura 3 **Stabilità della fiamma - Esempio di apparecchiatura per la prova di resistenza alle correnti d'aria**

Legenda
1 Griglia a nido d'ape
2 Condotto flessibile
3 Ventilatore centrifugo

Dimensioni in mm

A–A

100

300

6.23.4.2 Modalità di esecuzione delle prove

Servendosi di un anemometro a mulinello fissato all'altezza del bruciatore, si regola il flusso d'aria fino ad ottenere una velocità di 1,2 m/s. Si rimuove l'anemometro e si colloca l'apparecchio in modo che il bruciatore sia nella stessa posizione occupata dall'anemometro durante la misurazione.

La corrente viene diretta orizzontalmente a livello del bruciatore. Il flusso d'aria viene interrotto al fine di generare raffiche della durata di 10 s a intervalli di 10 s. Le prove vengono ripetute per rotazioni successive di 45° attorno all'apparecchio sul piano orizzontale.

La prova viene eseguita allo stato caldo alimentando l'apparecchio con il gas di riferimento alla pressione normale.

6.24 Combustione

6.24.1 Strumenti di misura

Gli strumenti di misura utilizzati devono poter determinare le concentrazioni di CO, CO_2 e idrocarburi in aria con una precisione dello 0,05% in volume per la CO_2, dello 0,000 5% in volume per gli idrocarburi.

6.24.2 Apparecchi diversi da quelli a combustione catalitica diffusiva

L'apparecchio deve essere sottoposto a prova nelle seguenti condizioni:

prospetto 8 **Gas di prova, pressione e portata per le prove di combustione**

Gas di prova	Portata	Pressione
Gas di riferimento	Dalla portata minima di funzionamento alla portata piena	Normale

Si esclude l'alimentazione del gas ad ogni sensore di controllo dell'atmosfera e si rende inoperante ogni dispositivo di intercettazione. Si fa funzionare l'apparecchio in ambiente ventilato per 20 min.

Si colloca l'apparecchio senza spegnerlo nella camera stagna descritta in appendice B e si chiude la porta.

Si rilevano le concentrazioni di CO_2 e CO nella camera e si procede alla registrazione delle stesse quando la concentrazione di CO_2 raggiunge 2,1%.

Nota *È indispensabile verificare che le prove eseguite coprano il campo di funzionamento dell'apparecchio.*

6.24.3 Apparecchi a combustione catalitica diffusiva

6.24.3.1 Incombusti in fase di avviamento

Prima della prova si verifica l'assenza di quantità misurabili di idrocarburi nella camera stagna, suscettibili di influenzare i risultati della prova stessa. Si colloca l'apparecchio all'interno della camera stagna descritta in appendice B e si chiude la porta. Si alimenta l'apparecchio con il gas di riferimento alla pressione normale. Si mette in funzione l'apparecchio secondo le istruzioni fornite dal costruttore.

Si fa funzionare l'apparecchio nella posizione di funzionamento raccomandata dal costruttore o, in presenza di un termostato, a portata massima.

Dopo 15 min dalla messa in funzione dell'apparecchio, si misura la concentrazione di idrocarburi e di CO_2 nel locale.

Il tasso di idrocarburi incombusti viene calcolato secondo la formula seguente:

$$S = \frac{x \cdot G}{x \cdot G + H - J}$$

dove:

- S è il tasso di idrocarburi incombusti;
- G è la concentrazione di idrocarburi nella camera al termine della prova, (in per cento);
- H è la concentrazione di CO_2 nella camera al termine della prova, (in per cento);
- J è la concentrazione di CO_2 nella camera prima dell'inizio della prova, (in per cento);
- x è il numero di atomi di carbonio presenti in una molecola di idrocarburo (4 per il G 30, 3 per il G 31).

6.24.3.2 Combustione in un ambiente inquinato

I gas e le condizioni di prova sono quelle indicate nel prospetto 8 (vedere 6.24.2).

Si esclude l'alimentazione di gas ad ogni sensore di controllo dell'atmosfera e si rende inoperante ogni dispositivo di intercettazione. Prima di incominciare la prova, si verifica l'assenza di quantità misurabili di idrocarburi nella camera stagna suscettibili di influenzare i risultati della prova stessa. Si fa funzionare l'apparecchio in atmosfera libera per 20 min.

Si colloca l'apparecchio senza spegnerlo nella camera stagna descritta in appendice B e si chiude la porta.

Si rilevano le concentrazioni di CO_2, CO e idrocarburi nella camera e si procede alla registrazione delle stesse quando la concentrazione di CO_2 raggiunge 2,1%.

Il tasso di idrocarburi incombusti viene calcolato secondo la formula seguente:

$$S = \frac{x \cdot G}{x \cdot G + H - J + K}$$

dove:

S, *x*, *G*, *H* e *J* hanno i significati attribuiti in 6.24.3.1e *K* è la concentrazione di CO nella camera al termine della prova (in per cento).

Nota *È indispensabile verificare che le prove eseguite coprano il campo di funzionamento dell'apparecchio.*

6.25 Requisiti addizionali

6.25.1 Generalità

Esame visivo e meccanico.

6.25.2 Prova di durata

6.25.2.1 Apparecchi diversi da quelli a combustione catalitica diffusiva

Si accende e si spegne a più riprese l'apparecchio in modo da creare cicli di 1 h di marcia e 1 h di arresto, per un totale di 100 cicli. Si fa quindi funzionare l'apparecchio per ulteriori tre cicli di 8 h di marcia e 16 h di arresto. L'apparecchio deve essere alimentato con gas di riferimento alla pressione massima.

6.25.2.2 Apparecchi a combustione catalitica diffusiva

L'apparecchio, alimentato con gas limite di ritorno di fiamma alla pressione normale, deve essere sottoposto ad una prova di 15 cicli consistenti in:

- un periodo di marcia a portata massima di 8 h;
- un periodo di arresto di 16 h.

Terminata questa sequenza, l'apparecchio deve funzionare per 300 h con i rubinetti nella posizione corrispondente alla portata massima.

In seguito, l'apparecchio deve essere alimentato con il gas di riferimento alla pressione normale per 8 h con i rubinetti nella posizione corrispondente alla portata massima.

6.25.3 Griglia di protezione

6.25.3.1 Robustezza della griglia

6.25.3.1.1 Prova con il cono

L'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento alla pressione normale di prova fino a raggiungere lo stato caldo. Si applica quindi il cono di prova illustrato in figura 4 alle aperture della griglia con una forza di 5 N.

Si lascia raffreddare l'apparecchio e si posiziona in modo che il piano della sezione centrale della griglia sia orizzontale. Si sistema un carico costituito da un disco piatto di 100 mm di diametro e 5 kg di massa sulla griglia, in mezzeria rispetto ai punti di fissaggio. Si lascia il carico in posizione per un periodo di 1 min prima di rimuoverlo.

figura 4 **Cono di prova**

Dimensioni in mm

56 50 35

L'apparecchio viene riportato allo stato caldo utilizzando il gas di riferimento alla pressione normale di prova. Il cono di prova di figura 4 viene nuovamente applicato alle aperture della griglia.

6.25.3.1.2 Prova di trazione

Si applica una forza di trazione di 20 N in ogni punto della griglia e in ogni direzione.

6.25.3.1.3 Apparecchi con frontale in vetro

Il vetro viene colpito in un punto qualsiasi con una forza d'urto di 0,5 N. Il colpo può essere inferto per mezzo del maglietto a balestra descritto nella EN 60335-1:1988, figura 12.

6.25.3.2 Dimensioni della griglia

Esame visivo e meccanico.

7 MARCATURA E ISTRUZIONI

7.1 Targa

Ciascun apparecchio deve portare, in posizione visibile per l'installatore, una targa durevole in cui siano indicati in caratteri indelebili almeno le informazioni seguenti:

a) nome del costruttore e/o marchio depositato, completo di indirizzo per la corrispondenza;
b) designazione commerciale (nome) dell'apparecchio;
c) categoria dell'apparecchio;
d) portata termica nominale complessiva dei bruciatori (in kilowatt e in grammi all'ora);
e) gas impiegato/i e pressione nominale di funzionamento;
f) numero di matricola.

Tali informazioni devono essere fornite secondo le prescrizioni della presente norma nella/e lingua/e ufficiale/i del paese in cui l'apparecchio è commercializzato.

7.2 Etichetta di avvertenza

Ciascun apparecchio deve portare, in posizione visibile anche per l'installatore, una etichetta in cui siano riportate le seguenti avvertenze:

a) un'avvertenza del tipo: "prima dell'uso, leggere le istruzioni";
b) per gli apparecchi fissi, una avvertenza del tipo: "questo apparecchio deve essere installato da un tecnico competente";
c) per gli apparecchi mobili e portatili forniti senza regolatore e tubo flessibile, una avvertenza del tipo: "questo apparecchio necessita di regolatore di pressione e di tubo flessibile. Consultate il vostro fornitore";
d) una avvertenza del tipo: "utilizzare esclusivamente in locale ben ventilato".

Tutte le informazioni devono essere fornite nella/e lingua/e ufficiale/i del paese in cui l'apparecchio è commercializzato e in conformità degli usi del paese.

7.3 Imballaggio

L'imballaggio deve essere marcato esternamente come segue:

a) natura e pressione del gas per cui l'apparecchio è costruito;

b) un'avvertenza del tipo: "leggere le istruzioni prima di usare questo apparecchio";

c) nel caso di apparecchi fissi, un'avvertenza del tipo: "questo apparecchio deve essere installato da un tecnico competente";

d) per gli apparecchi mobili e portatili forniti senza regolatore e tubo flessibile, un'avvertenza del tipo: "questo apparecchio necessita di regolatore di pressione e di tubo flessibile. Consultate il vostro fornitore";

e) un'avvertenza del tipo: "utilizzare esclusivamente in locale ben ventilato".

Tutte le informazioni devono essere fornite nella/e lingua/e ufficiale/i del paese in cui l'apparecchio è commercializzato e in conformità degli usi del paese.

7.4 Istruzioni per l'uso e per la manutenzione dell'apparecchio destinate all'utilizzatore

7.4.1 Generalità

L'apparecchio deve essere corredato di un libretto di istruzioni per l'uso e la manutenzione da parte dell'utilizzatore.

Tutte le informazioni devono essere fornite nella/e lingua/e ufficiale/i del paese in cui l'apparecchio è commercializzato e in conformità degli usi del paese.

Il libretto di istruzioni deve fornire tutte le indicazioni necessarie affinché l'apparecchio sia utilizzato in modo sicuro e razionale. In particolare deve comprendere le informazioni seguenti:

a) in caso di perdita di gas, l'alimentazione di gas dell'apparecchio deve essere interrotta agendo sul rubinetto del bidone di GPL oppure, nel caso di apparecchi fissi, sul rubinetto di intercettazione più vicino;

b) requisiti minimi di ventilazione e dimensionali del locale (vedere appendice C);

c) l'avvertenza di non utilizzare l'apparecchio in fabbricati di grande altezza, in locali sotto il livello del suolo, bagni o camere da letto;

d) normali metodi di pulizia e manutenzione;

e) frequenza raccomandata per la manutenzione;

f) precauzioni da adottare quando l'apparecchio non viene utilizzato per un certo periodo di tempo;

g) modalità di funzionamento;

h) un'avvertenza del tipo "La griglia di protezione presente su questo apparecchio ha lo scopo di prevenire rischi di incendio o di ustioni e non deve mai essere smontata in modo permanente. NON GARANTISCE TUTTAVIA UNA PROTEZIONE TOTALE AI BAMBINI O AGLI INFERMI";

i) le avvertenze indicate in 7.2;

j) le informazioni indicate in 7.1 ad eccezione del numero di matricola.

7.4.2 Istruzioni aggiuntive per apparecchi mobili e portatili

Per gli apparecchi mobili e portatili, il libretto di istruzioni deve comprendere anche le seguenti avvertenze:

a) necessità di isolare l'apparecchio dal bidone per mezzo del rubinetto del bidone;

b) modalità di sostituzione dei bidoni, da eseguirsi lontano da qualsiasi fiamma;

c) dimensione/i del bidone di gas per il quale è stato progettato l'apparecchio;

d) necessità di non torcere il tubo flessibile;

e) opportuna collocazione dell'apparecchio al fine di evitare rischi di incendio;

f) lunghezza e tipo esatto di tubo flessibile necessario;

g) necessità di procedere a controlli regolari e, se del caso, alla sostituzione del tubo flessibile;

h) dettagli sul tipo di regolatore di pressione richiesto, in particolare la relativa pressione di uscita.

7.4.3 Etichetta permanente di istruzioni per apparecchi mobili e portatili

Gli apparecchi mobili e portatili devono portare un'etichetta fissata in modo durevole e permanente, posizionata in modo da poter essere letta agevolmente al momento di eseguire le operazioni e da non poter essere danneggiata.

L'etichetta deve portare le informazioni seguenti:

a) modalità di funzionamento;

b) le avvertenze riportate in 7.2;

c) l'avvertenza che i bidoni devono essere sostituiti secondo le istruzioni fornite;

d) le misure da adottare in caso di perdita di gas;

e) consigli circa la collocazione dell'apparecchio rispetto a pareti, mobili ed altro materiale con rischio di incendio;

f) un'avvertenza del tipo: "Terminato l'uso, spegnere l'apparecchio e chiudere il rubinetto del bidone di GPL".

7.5 Istruzioni per l'installazione

Gli apparecchi fissi devono essere corredati di istruzioni riguardanti l'installazione. Tali istruzioni possono essere contenute nello stesso libretto contenente le istruzioni per l'uso e la manutenzione da parte dell'utilizzatore a condizione che i rispettivi testi rimangano separati.

Le istruzioni sono destinate all'installatore. Oltre alle informazioni richieste in 7.1 (ad eccezione del numero di matricola), devono riguardare le portate dei vari bruciatori, la necessità di disporre di un rubinetto di intercettazione facilmente accessibile, i requisiti minimi di ventilazione, le dimensioni minime del locale ed il divieto di installare l'apparecchio entro appartamenti situati in fabbricati di grande altezza, entro scantinati, bagni o camere da letto.

Esse devono inoltre indicare la distanza minima fra l'apparecchio ed una parete, un soffitto o una scaffalatura adiacenti.

Tutte le informazioni devono essere fornite nella/e lingua/e ufficiale/i del paese in cui l'apparecchio è commercializzato ed in conformità degli usi del paese.

7.6 Istruzioni per la manutenzione

Il costruttore deve mettere a disposizione dei tecnici specializzati che ne facciano richiesta, le istruzioni di manutenzione che consentano di mantenere l'apparecchio in perfette condizioni di funzionamento.

Esse devono contenere particolari sulla marcatura degli iniettori e del dispositivo di controllo dell'atmosfera.

Tutte le informazioni devono essere fornite nella/e lingua/e ufficiale/i del paese in cui l'apparecchio è commercializzato e in conformità degli usi del paese.

APPENDICE A SITUAZIONI NAZIONALI
(normativa)

prospetto A.1 **Pressione normale di alimentazione degli apparecchi**

Categoria	$I_{3P(37)}$	$I_{3P(50)}$	I_{3B}		I_{3+}		$I_{3B/P(50)}$	$I_{3B/P(30)}$
Pressione in mbar	37	50	28	30	28 - 37 Coppia	30 - 37 Coppia	50	30
Austria							X	
Belgio								
Danimarca								
Finlandia								X
Francia			X					
Germania							X	
Grecia								
Irlanda	X		X		X			
Islanda								
Italia						X		
Lussemburgo								
Norvegia								X
Paesi Bassi								
Portogallo	X			X		X		
Regno Unito	X		X		X			
Spagna		X			X			
Svezia								
Svizzera		X			X		X	

prospetto A.2 **Categorie di apparecchi commercializzate nei diversi paesi**

	Apparecchi con bidone di gas incorporato				Altri apparecchi				
	I_{3+}	$I_{3B/P(30)}$	$I_{3B/P(50)}$	I_{3B}	I_{3+}	$I_{3B/P(30)}$	$I_{3B/P(50)}$	$I_{3P(37)}$	$I_{3P(50)}$
Austria									
Belgio									
Danimarca	X								
Finlandia		X							
Francia				X					
Germania									
Grecia									
Irlanda				X					
Islanda									
Italia	X								
Lussemburgo									
Norvegia		X				X			
Paesi Bassi									
Portogallo				X	X				
Regno Unito				X	X	X		X	
Spagna									
Svezia									
Svizzera	X		X		X				

Nota - Le informazioni contenute nel presente prospetto non proibiscono in alcun modo la fabbricazione e l'omologazione di apparecchi appartenenti ad altre categorie destinate alla commercializzazione in altri paesi.

figura A.1 **Raccordi portagomma**

diametro	a	b	c	d_1	d_2	d_3	d_4	L	m	R_1	R_2
ø 6	4,5	4,5	7,0	5,0	6,0	8,0	10,0	23,5	2,0	10,0	2,5
ø 8	4,6	4,6	7,0	5,0	6,35	7,9	10,3	23,8	2,0	10,0	2,5

prospetto A.3 **Tipi di collegamenti utilizzati nei vari paesi**

	Apparecchi senza bidone di gas incorporato				Apparecchi con bidone di gas incorporato	
		con filettatura		Per collegamento a tubo di rame conforme alla ISO 274	Portagomma (vedere figura A.1)	Bocchettone rivolto verso il basso (vedere figura A.2)
		filettatura ISO 7-1	filettatura ISO 228-1			
Austria	X	X		X		X
Belgio						
Danimarca					(D)*	*
Finlandia		X	X	X		
Francia					(A, ø 6)	
Germania						*
Grecia						
Irlanda	X	X		X	(D)	
Islanda						
Italia					(A, ø 8)°)	
Lussemburgo						
Norvegia		X	X	X	(B)*	
Paesi Bassi						
Portogallo		X	X	X	(A, ø 6)*	
Regno Unito	X	X		X	(D) (A, ø 8)*	
Spagna	X	X	X		(D)	
Svezia						
Svizzera		X	X	X	(A, ø 6)	

Nota - Nei paesi contrassegnati con "*", è d'uso che questi apparecchi vengano forniti completi di tubo flessibile di collegamento e, in alcuni casi, di regolatore di pressione. Per maggiori informazioni consultare le norme nazionali di utilizzazione.

°) Nota nazionale - Questa indicazione non corrisponde alla situazione nazionale italiana. In relazione a ciò è stata inoltrata agli organi tecnici competenti del CEN una richiesta di correzione che prevede la sostituzione di (A, ø 8) con (A, ø 8 Italia) e l'aggiunta, nella tabella del caso A di figura A.1, della seguente ulteriore indicazione

diametro	a	b	c	d_1*)	d_2	d_3	d_4	L	m	R_1	R_2
ø 8 Italia	10,0	4,5	7,0	$5^{+0,5}_{0}$	$7^{+0,5}_{0}$	$8^{+0,2}_{0}$	$9,8^{+0,2}_{0}$	29,0	1,9	10,0	2,5

*) Nel caso di portagomma ricavati per fusione, d_1 può assumere in corrispondenza dell'imboccatura un valore max. di 5,8.
Nota 1 - Per le quote senza indicazione di tolleranza, la stessa assume il valore di ± 0,5.
Nota 2 - La fascetta di sicurezza deve essere montata nel tratto quotato con "*a*".

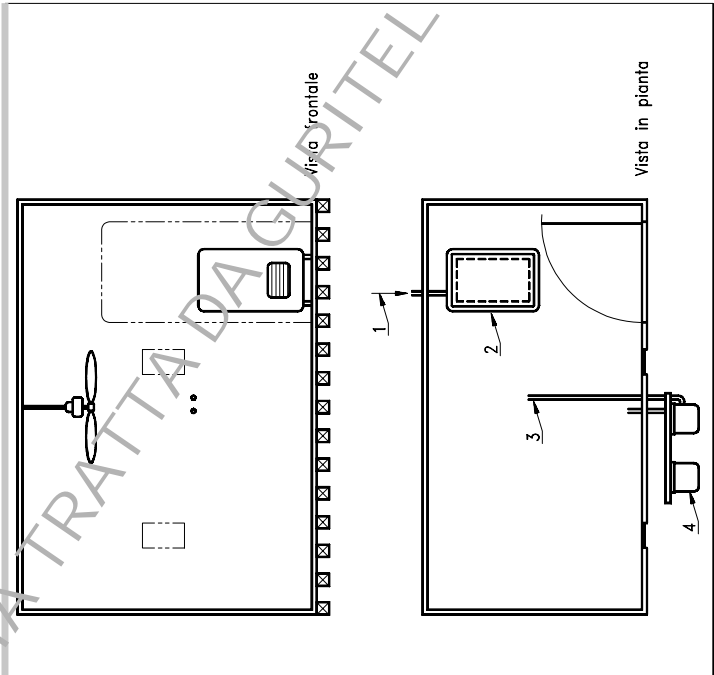



figura A.2 **Bocchettone**

Dimensioni in mm

APPENDICE B (normativa)

CAMERA STAGNA (Vedere figura B.1)

B.1 Dimensioni

Le dimensioni raccomandate sono le seguenti:

- lunghezza 3,5 m;
- larghezza 2,0 m;
- altezza 2,5 m;
- volume 17,5 m^3;

Per gli apparecchi di piccola portata [< 1,0 kW (riferita al potere calorifico superiore H_S)] può essere utilizzata una camera più piccola di volume 4,5 m^3 ± 0,5 m^3. La camera deve avere altezza compresa tra 1,80 m e 2,10 m e larghezza e lunghezza non minore di 1 m.

B.2 Requisiti di tenuta

Si crea all'interno della camera una concentrazione omogenea in volume di CO_2 del 4% ± 0,2% senza riscaldamento, ma immettendo CO_2 da un bidone. Dopo 2 h la diminuzione di concentrazione in volume di CO_2 deve essere minore dello 0,1%.

B.3 Costruzione

La camera deve essere costruita in modo che:

a) l'operatore possa veder funzionare in qualsiasi momento il bruciatore dell'apparecchio posizionato secondo lo schema di figura B.1;

b) i campioni di gas possano essere reintrodotti nella camera dopo l'analisi;

c) l'apparecchio possa essere alimentato da un bidone di GPL posto all'esterno della camera e provvisto di apposito regolatore di pressione.

figura B.1 **Camera stagna**

Legenda

1 Alimentazione gas
2 Apparecchio
3 Prelevamento del campione
4 Analizzatori

APPENDICE C (informativa)

ALIMENTAZIONE D'ARIA E VENTILAZIONE

In attesa di una norma europea riguardante l'alimentazione d'aria e la ventilazione per questo tipo di apparecchio, possono essere adottate le seguenti linee guida:

a) Si deve stabilire la dimensione minima raccomandata del locale.
Essa deve essere ottenuta dal rapporto portata termica (riferita ad H_S)/volume di 50 W/m^3 per i locali dove si soggiorna e di 100 W/m^3 per gli altri locali. In nessun caso il volume raccomandato del locale può essere minore di 15 m^3.

b) Devono essere garantite aperture di ventilazione di sezione minima 2 500 mm^2 per kilowatt di portata termica (riferita ad H_S), e comunque di sezione complessiva non minore di 5 000 mm^2 suddivisa in parti uguali, fra la parte superiore e la parte inferiore.

APPENDICE ZA (informativa)

PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva UE 90/396/CEE.

AVVERTENZA: Al prodotto/ai prodotti che rientra/che rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma possono essere applicabili altri requisiti e Direttive UE.

I seguenti punti della presente norma supportano i requisiti della Direttiva 90/396/CEE.

La conformità ai punti della presente norma costituisce un mezzo per essere conformi ai requisiti essenziali specifici della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA associati.

prospetto ZA.1 **Corrispondenza tra la presente norma e la direttiva 90/396/CEE**

Requisito essenziale	Sub-requisito	Punto
1.1		5
1.2	Istruzioni tecniche per l'installatore Istruzioni di uso e manutenzione per l'utilizzatore Avvertenze poste sul dispositivo e sull'imballaggio Lingue ufficiali delle istruzioni	7.5 7.4 7.2, 7.3 7.2, 7.3, 7.4, 7.5
1.2.1	Gas Pressione Alimentazione d'aria Evacuazione dei prodotti della combustione Bruciatori ad aria soffiata	7.4.1, 7.5 7.4.1, 7.5 7.4.1, 7.5 7.4.1, 7.5 Non applicabile
1.2.2		7.4.1, 7.4.2
1.2.3		7.1, 7.2, 7.3
1.3		5.3, 5.9.1
2.1		5.3
2.2		Non appropriato - La presente norma riguarda solo le prove di tipo
3.1.1		5.5
3.1.2	Avvio Utilizzo a regime	5.21.1 Non applicabile
3.1.3		5.3, 5.6
3.1.4		Non applicabile
3.1.5		Non applicabile
3.1.6		Non applicabile
3.1.7		Non applicabile
3.1.8		Non applicabile
3.1.9		5.13.1, 5.13.2
3.1.10		5.13
3.1.11		5.25.1
3.1.12		5.10
3.2.1		5.6
3.2.2		5.13.1

segue nella pagina successiva

Requisito essenziale	Sub-requisito	Punto
continua dalla pagina precedente		
3.2.3		5.13.1
3.3	Accensione Riaccensione Interaccensione	5.21 Non applicabile 5.22
3.4.1	Stabilità di fiamma Sostanze nocive alla salute	5.23 5.24
3.4.2		Non applicabile
3.4.3		Non applicabile
3.4.4		5.13.2, 5.24
3.5		1
3.6.1		5.18
3.6.2		5.17
3.6.3		5.17
3.7		Non applicabile

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. (02) 70024200 - Fax (02) 70105992 Internet: www.unicei.it - Email: diffusione@uni.unicei.it
Roma	Piazza Capranica, 95 - 00186 Roma - Tel. (06) 69923074 - Fax (06) 6991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. (080) 8770301 - Fax (080) 8770553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. (051) 6250260 - Fax (051) 6257650
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. (030) 2590656 - Fax (030) 2590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. (070) 306877 - Fax (070) 340328
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. (095) 445977 - Fax (095) 446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. (055) 2707268 - Fax (055) 2707204
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. (0187) 728225 - Fax (0187) 777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. (081) 5537106 - Fax (081) 5537112
Pescara	c/o Azienda Speciale Innovazione Promozione ASIP Via Conte di Ruvo, 2 - 65127 Pescara - Tel. (085) 61207 - Fax (085) 61487
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. (011) 6700511 - Fax (011) 6965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Via Roma, 4/D - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. (0422) 608858 - Fax (0422) 608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 S. Giovanni al Natisone (UD) - Tel. (0432) 756289 - Fax (0432) 756914
Vicenza	c/o Associazione Industriali Provincia di Vicenza Piazza Castello, 3 - 36100 Vicenza - Tel. (0444) 545573 - Fax (0444) 547318

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

NORMA ITALIANA

Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda

Composti di tenuta anaerobici

UNI EN 751-1

NOVEMBRE 1998

Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water
Anaerobic jointing compounds

DESCRITTORI	Raccordo per tubazione, tubo del gas, tubo dell'acqua, acqua calda, tubo filettato, materiale di tenuta, definizione, requisito, prova, efficacia, marcatura
CLASSIFICAZIONE ICS	21.040; 23.040.80
SOMMARIO	La norma specifica i requisiti e i metodi di prova relativi ai composti di tenuta anaerobici adatti alla sigillatura di giunti metallici filettati.
RELAZIONI NAZIONALI	
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 751-1:1996 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 751-1 (edizione dicembre 1996).
ORGANO COMPETENTE	Commissione "Gomma"
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 21 ottobre 1998
RICONFERMA	

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 751-1 (edizione dicembre 1996), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

La Commissione "Gomma" dell'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 15 ottobre 1996 e la versione in lingua italiana della norma il 21 luglio 1997.

Per agevolare gli utenti, viene di seguito indicata la corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane vigenti:

ISO 7-1	=	UNI ISO 7-1
ISO 228-1	=	UNI ISO 228-1
EN ISO 2160	=	UNI EN ISO 2160
EN 437	=	UNI EN 437
EN 10242	=	UNI EN 10242

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.
È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.
Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

NORMA EUROPEA

Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda

Composti di tenuta anaerobici

EN 751-1

DICEMBRE 1996

EUROPEAN STANDARD

Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water

Anaerobic jointing compounds

NORME EUROPÉENNE

Matériaux d'étanchéité pour raccords filetés en contact des gaz de la 1ère, 2ème et 3ème famille et de l'eau chaude

Composition d'étanchéité anaérobie

EUROPÄISCHE NORM

Dichtmittel für Gewindeverbindungen in Kontakt mit Gasen der 1., 2. und 3. Familie und Heißwasser

Anaerobe Dichtmittel

DESCRITTORI

Raccordo per tubazione, tubo del gas, tubo dell'acqua, acqua calda, tubo filettato, materiale di tenuta, definizione, requisito, prova, efficacia, marcatura

ICS

21.140; 23.040.80

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 24 novembre 1996.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.

Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

Le norme europee sono emanate in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN

COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 108 "Materiali di tenuta e lubrificanti per apparecchi utilizzatori a gas ed apparecchiature a gas", la cui segreteria è affidata all'NNI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro giugno 1997, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro giugno 1997.

La presente norma europea è composta dalle seguenti parti:

- Parte 1: Composti di tenuta anaerobici
- Parte 2: Composti di tenuta non indurenti
- Parte 3: Nastri di PTFE non sinterizzato

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

INTRODUZIONE

La presente norma europea specifica i requisiti e i metodi di prova relativi ai composti di tenuta anaerobici per giunti metallici filettati. Tali materiali di tenuta di consistenza liquida, gelatinosa o pastosa, reticolano in assenza di ossigeno negli interstizi del filetto del giunto, catalizzati dal contatto con il metallo del giunto filettato. Dalla reazione di reticolazione, che dipende dal tempo e dalla temperatura, si ottiene un materiale polimerico che riempie gli interstizi e le microimperfezioni del filetto e aderisce saldamente alle superfici metalliche, rendendo in tal modo ermetico e saldando il giunto filettato.

I composti di tenuta anaerobici possono essere formulati per indurire a diversi livelli di resistenza meccanica. Chi utilizza tali materiali dovrebbe pertanto consultare le informazioni fornite dai produttori per accertarsi che la qualità sia adatta al tipo di utilizzo, per esempio, la dimensione del filetto, il tipo di materiale costituente, il giunto e l'eventuale necessità di smontare il giunto.

Dato che non soltanto le caratteristiche meccaniche, ma anche le proprietà sigillanti del materiale di tenuta anaerobico sono influenzate dalla preparazione dei filetti e da altri fattori, è bene attenersi alle istruzioni relative all'impiego fornite dal produttore del materiale di tenuta. È importante che solo "persone qualificate" siano abilitate a realizzare impianti a gas.

Per tutte le applicazioni non contemplate dalla presente norma, è opportuno consultare il produttore prima dell'impiego.

È importante osservare che, una volta montati, i giunti filettati non dovrebbero mai essere regolati. Ove risulti necessario smontare i giunti, essi dovrebbero essere completamente svitati, puliti e rimontati utilizzando un nuovo composto di tenuta.

Un composto di tenuta per uso universale può essere utilizzato per impianti di ogni tipo di gas, per acqua potabile e per acqua calda.

Riguardo ai possibili effetti negativi che i composti di tenuta oggetto della presente norma europea possono avere sulla qualità dell'acqua destinata a consumo umano, la presente norma non fornisce alcuna informazione per sapere se i composti di tenuta possano essere utilizzati senza limitazioni in alcuno degli Stati Membri dell'UE o dell'EFTA. L'impiego e le caratteristiche dei composti di tenuta dovrebbero essere conformi alle regolamentazioni in vigore, quando esse esistono, in funzione dell'accettazione di criteri europei verificabili.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea specifica i requisiti e i metodi di prova relativi ai composti di tenuta anaerobici (di seguito denominati "composti di tenuta") adatti alla sigillatura di giunti metallici filettati come quelli specificati nella ISO 7-1. Tali composti di tenuta sono utilizzabili in contatto con i gas della 1ª famiglia (gas di città), i gas della 2ª famiglia (gas naturale) e i gas della 3ª famiglia (gas di petrolio liquefatto, GPL, escluso il GPL allo stato liquido), nonché con l'acqua calda degli impianti di riscaldamento secondo quanto illustrato nel prospetto 1.

prospetto 1 **Utilizzo dei composti di tenuta anaerobici**

Fluido	Gamma della temperatura °C	Limite di pressione bar	Utilizzo tipico
gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia[1]	da - 20 a 125	5	distribuzione del gas apparecchi a gas installazione
acqua calda[2]	fino a 130	7	impianti di riscaldamento

1) Alcuni composti di tenuta possono essere impiegati per applicazioni diverse. Per tali applicazioni, che non rientrano nello scopo della presente norma europea, è opportuno che l'acquirente consulti il produttore.
2) Le proprietà di tenuta e la resistenza meccanica sono influenzate da diversi fattori quali, il tipo di metallo, la forma, la rugosità e la dimensione del filetto, l'assenza sul giunto di olio da taglio, ecc. I materiali di tenuta non indurenti, per esempio sotto forma di composto di tenuta in pasta, sono coperti dalla EN 751-2, mentre quelli sotto forma di nastro di PTFE sono coperti dalla EN 751-3.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati, vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

ISO 7-1 — Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze

ISO 228-1 — Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze

EN ISO 2160 — Prodotti petroliferi - Corrosività su rame - Prova della lamina di rame (ISO 2160:1985, incluso errata corrige 1:1993)

EN 437 — Gas di prova - Pressioni di prova - Categorie di apparecchi

EN 10242 — Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile

prEN 10255 — Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura

prEN 12164*) — Rame e leghe di rame - Barre per torneria

3 DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma europea, si applicano le definizioni seguenti:

3.1 composto di tenuta anaerobico (di seguito definito "composto di tenuta"[1]): Materiale di tenuta applicato alla filettatura sotto forma di liquido, gel o pasta (senza aggiunta di basi di supporto al sigillante), che reticola negli interstizi del giunto filettato in assenza di ossigeno e che è catalizzato dagli ioni metallici.

3.2 famiglia di gas: Per ulteriori informazioni sui tipi di gas, vedere la EN 437.

3.3 lotto: Quantità qualsiasi di un composto di tenuta prodotto in un'unica miscelazione.

4 CLASSIFICAZIONE DEI COMPOSTI DI TENUTA

Esistono due classi di composti di tenuta anaerobici adatti ai filetti fini (I) e grossi (H), in conformità al prospetto 2.

prospetto 2 **Classificazione dei composti di tenuta anaerobici**

Classe	Filettatura	Dimensione nominale
I	ISO 7-1 conica/cilindrica e conica/conica	$DN \leq 10$[1]
H	ISO 7-1 conica/cilindrica e conica/conica	$10 < DN \leq 50$

1) I composti di tenuta anaerobici appartenenti alla Classe I possono essere utilizzati anche per dimensioni diverse in cui il numero di giri del filetto sia $\geq 7,5$ cm^{-1}.

*) Nota nazionale - La norma è stata pubblicata nel 1998.

5 REQUISITI

5.1 Requisiti che un composto di tenuta deve soddisfare alla consegna

5.1.1 Qualità visiva

Il composto di tenuta deve avere una consistenza omogenea da liquida a pastosa ed essere facilmente applicabile ai filetti. Deve essere inoltre privo di grumi o altro materiale dannoso quando sottoposto a prova in conformità a 7.1.1.

5.1.2 Stabilità chimica

Il tempo di gelizzazione del composto di tenuta non deve essere minore di 5 min, a 100 °C, quando sottoposto a prova in conformità a 7.1.2.

5.1.3 Proprietà anticorrosive

Il composto di tenuta non deve provocare la corrosione di superfici di alluminio, ottone, rame, acciaio a basso tenore di carbonio o zinco quando sottoposto a prova in conformità a 7.1.3. L'aspetto dei provini di rame e di ottone deve avere una classificazione 3 o inferiore in conformità alla ISO 2160.

5.1.4 Caratteristiche di conservazione

Il composto di tenuta deve avere una durata di conservazione a magazzino di almeno un anno, se conservato nel proprio contenitore originale sigillato, ad una temperatura minore di 25 °C, indicata e dichiarata dal produttore.

5.2 Requisiti che un composto di tenuta deve soddisfare dopo il montaggio

5.2.1 Proprietà sigillanti

Seguendo il metodo di prova descritto in 7.2.1, il composto di tenuta non deve disgregarsi o colare dal giunto e non deve presentare perdite quando ogni assemblato di prova è sottoposto a prova in conformità a 7.2.1.2 fino al 7.2.1.6.

5.2.1.1 Tenuta

Tutte le giunzioni negli assemblati, sottoposti alla prova di cui in 7.2.1.2 pressurizzati dopo 1 h dalla preparazione, non devono presentare perdite.

5.2.1.2 Resistenza ai condensati dei gas

Le proprietà sigillanti del composto di tenuta non devono essere alterate dai condensati degli idrocarburi gassosi, quando sottoposte a prova in conformità a 7.2.1.3.

5.2.1.3 Resistenza all'acqua calda

Le proprietà sigillanti del composto di tenuta non devono essere alterate dall'acqua calda, quando sottoposte a prova in conformità a 7.2.1.4.

5.2.1.4 Resistenza a variazioni cicliche di temperatura

Le proprietà sigillanti del composto di tenuta non devono essere alterate dalla temperatura tra - (20 ± 2) °C e (150 ± 2) °C, quando sottoposte a prova in conformità a 7.2.1.5.

5.2.1.5 Resistenza alle vibrazioni

Le proprietà sigillanti del composto di tenuta non devono essere alterate dalle vibrazioni, quando sottoposte a prova in conformità a 7.2.1.6.

5.2.2 Compatibilità con rivelatori di perdite formanti schiuma

Il composto di tenuta non deve distruggere in meno di 1 min la pellicola del fluido acquoso utilizzato per la prova, quando sottoposto a prova in conformità a 7.2.2.

5.3 Ripetizione delle prove

Qualora più di un giunto in un qualsiasi assemblato di prova non soddisfacesse quanto richiesto dal 7.2.1.2 fino al 7.2.1.6, non sono ammesse ripetizioni delle prove. Qualora un solo giunto di un assemblato di prova non soddisfacesse i requisiti di una qualsiasi prova, sono approntati due ulteriori assemblati utilizzando un composto di tenuta appartenente allo stesso lotto per la ripetizione della prova ed ognuno di essi deve soddisfare i requisiti di tutte le prove. Qualora un giunto degli assemblati riesaminati risultasse non conforme, l'intero lotto è considerato non conforme.

6 MATERIALE DI PROVA E DOCUMENTAZIONE TECNICA

6.1 Materiale di prova

Il fabbricante deve fornire al laboratorio di prova un quantitativo sufficiente di composto di tenuta, prelevato da uno stesso lotto, in confezione originale.

6.2 Documentazione tecnica

Al laboratorio di prova deve essere fornita la documentazione seguente:

a) descrizione del composto di tenuta;
b) istruzioni relative al campo di applicazione e alle modalità di utilizzo (vedere 8.2);
c) dichiarazione di conformità ai requisiti di conservazione di cui al 5.1.4;
d) opportuna scheda informativa relativa a salute e sicurezza.

7 METODI DI PROVA

7.1 Prove sul composto di tenuta alla consegna

7.1.1 Prova della qualità visiva

Distribuire su un vetrino mediante una spatola 1 g circa di composto di tenuta formando una sottile pellicola e verificare l'omogeneità, la consistenza, l'eventuale presenza di grumi od altro materiale dannoso.

7.1.2 Prova della stabilità chimica

Inserire 5 g circa di composto di tenuta in una provetta avente un diametro di 25 mm circa. Immergere la provetta in un bagno d'acqua bollente a (100 ± 2) °C agitando il contenuto delicatamente e costantemente con una bacchetta di vetro.

Annotare il tempo che il composto di tenuta impiega per iniziare a gelificare o a formare grumi dal momento dell'immersione della provetta. Se la polimerizzazione non ha avuto luogo dopo 10 min, interrompere la prova e annotare il tempo come superiore a 10 min. Ripetere il procedimento con un nuovo assemblato di prova del composto di tenuta e annotare il valore inferiore fra i due risultati come tempo di stabilità a 100 °C.

7.1.3 Prova delle proprietà anticorrosive

Tagliare delle strisce di metallo di rame, ottone, alluminio, acciaio a basso tenore di carbonio e zinco commerciali aventi spessore non minore di 0,5 mm in porzioni lunghe 75 mm, e larghe 13 mm. Abradere meccanicamente ciascuna striscia su entrambi i lati e sui bordi al fine di ottenere una finitura uniforme e priva di difetti. Lucidare meccanicamente ciascuna striscia per mezzo di carta smerigliata (grana n° 400), quindi ripulire con tamponi di cotone sino a che un nuovo tampone risulti pulito dopo l'uso. Lavare ogni striscia con acetone e lasciare asciugare. Utilizzare pinze pulite per tutte le successive manipolazioni delle strisce.

Spalmare due strisce di metallo del medesimo materiale con il composto di tenuta su un lato e per una lunghezza di 30 mm. Porre le strisce, lato spalmato contro lato spalmato, una sull'altra con una sovrapposizione di 30 mm e caricarle con una massa di 200 g. Tenere le strisce per (48^{0}_{-2}) h a (20 ± 5) °C. Separare poi le strisce - ove necessario, dopo averle riscaldate - ed esaminarne la superficie per rilevare eventuali incisioni, vaiolature, scolorimenti o depositi dovuti alla corrosione.

7.2 Prova del composto di tenuta dopo il montaggio

7.2.1 Prova delle proprietà sigillanti

7.2.1.1 Preparazione degli assemblati di prova

La prova deve essere condotta su assemblati di prova preparati da giunti filettati nuovi e mai utilizzati.

Gli elementi indicati nel prospetto 3 sono necessari per l'approntamento degli assemblati di prova, per i composti di tenuta appartenenti alla Classe I.

prospetto 3 **Elenco degli elementi degli assemblati di prova per composti di tenuta di Classe I**

Quantità	Elemento	Filettatura	Caratteristiche
4	Tubo filettato	R ¼	tubo di ottone[1] - DN 6 lunghezza: 250 mm
8	Manicotto	Rp ¼	ottenuto da una barra di ottone[1] esagonale
8	Tappo	R ¼	ottenuto da una barra di ottone[1] esagonale

1) Ottone da taglio $CuZn_{40}Pb_2$ in conformità al prEN 12164.

Filettare con filettature R ¼ in conformità alla ISO 7-1 entrambe le estremità del tubo. Utilizzare esclusivamente tubi e raccordi con filettature prive di difetti visibili a occhio nudo. Mentre si avvitano manualmente i tubi e i tappi ai manicotti utilizzati per preparare gli assemblati di prova (2 ± ½), i filetti interamente tagliati devono essere visibili. Pulire con carta assorbente i filetti maschio e femmina prima del montaggio per asportare l'eventuale olio da taglio.

Applicare il composto di tenuta secondo le istruzioni del produttore. Utilizzare una morsa per tubi (tre o quattro punti di chiusura) per assemblare i componenti.

Avvitare un manicotto ad ogni estremità del tubo e chiudere uno dei manicotti con un tappo. Assicurarsi che l'intera lunghezza della filettatura esterna sia coperta dai manicotti, ma sia visibile almeno una porzione di un filetto intero. Durante il montaggio, prestare attenzione al fine di evitare di trasmettere la forza ai giunti già realizzati.

Gli assemblati di prova per i composti di tenuta appartenenti alla Classe H sono preparati in modo analogo impiegando gli elementi elencati nel prospetto 4. Nel caso (2 ½ ± ½), i filetti interi devono essere visibili quando si avvitano manualmente i tubi e i tappi nei manicotti.

prospetto 4 **Elenco degli elementi degli assemblati di prova per composti di tenuta di Classe H**

Quantità	Elemento	Filettatura	Caratteristiche
4	Tubo filettato	R 1½	prEN 10255 - DN 40 - saldato; serie media lunghezza: 250 mm
4	Manicotto	Rp 1½	EN 10242
4	Manicotto, riduttore	Rp 1½ × ½	EN 10242
4	Tappo	R 1½	EN 10242
4	Tappo	R ½	EN 10242

Utilizzare carta assorbente per asportare il composto di tenuta in eccesso in direzione del filetto.

Tutti gli assemblati di prova sono successivamente sottoposti a prova in conformità a 7.2.1.2 fino a 7.2.1.6.

7.2.1.2 Prova di tenuta

Fra 0,5 h e 1 h dopo la loro preparazione, mettere gli assemblati di prova sotto pressione d'aria o di azoto a (7,5 ± 0,3) bar, immergerli in un bagno d'acqua a (20 ± 5) °C per 5 min ed osservare eventuali perdite da tutti i giunti filettati. Le perdite di gas devono essere determinate verificando la comparsa di bollicine durante il periodo di immersione, senza tenere conto di quelle formatesi durante i primi 15 s di immersione.

7.2.1.3 Prova di resistenza ai condensati dei gas

Riempire due assemblati di prova sino ad un livello tale da coprire i giunti, con una miscela costituita da 70 parti di iso-ottano e 30 parti di toluene e altri due assemblati con n-pentano. Chiudere quindi gli assemblati di prova con un tappo e riporli verticalmente per (72^{0}_{-2}) h a (20 ± 5) °C. Svuotare gli assemblati di prova e ripetere la prova della resistenza come descritto in 7.2.1.2.

7.2.1.4 Prova di resistenza all'acqua calda

Riempire gli assemblati di prova a metà con acqua e chiudere il manicotto di riduzione con un tappo da R ¼ o R ½ rispettivamente utilizzando il composto di tenuta da sottoporre a prova. Disporre gli assemblati di prova orizzontalmente in una stufa a (20 ± 5) °C e portarla poi a (130 ± 2) °C per (168^{0}_{-2}) h.

Nota *La temperatura della stufa dovrebbe essere controllata anche da una seconda sonda di sicurezza impostata a 140 °C onde evitare temperature più elevate che potrebbero causare un aumento incontrollato della pressione negli assemblati di prova.*

Dopo aver lasciato raffreddare a (20 ± 5) °C per almeno 2 h, rimossi i tappi, gli assemblati di prova sono svuotati e sottoposti a prova per verificare le perdite come descritto in 7.2.1.2.

7.2.1.5 Prova della resistenza a variazioni cicliche di temperatura

Collocare gli assemblati di prova in un forno e sottoporli a cinque cicli di temperatura. Durante ogni ciclo di 24 h, collocare gli assemblati di prova in un forno riscaldato a (150 ± 2) °C per $(22^{0}_{-0,5})$ h, quindi lasciare raffreddare fino a (20 ± 5) °C per $(2^{0}_{-0,2})$ h. Dopo l'ultimo ciclo di temperatura, collocare gli assemblati di prova in una camera frigorifera e lasciarli raffreddare a - (20 ± 2) °C per $(4^{0}_{-0,4})$ h, quindi sottoporli alla prova di tenuta come descritto in 7.2.1.2 dopo averli riscaldati a (20 ± 5) °C.

Nota *I singoli cicli di temperatura della presente prova non devono necessariamente essere svolti consecutivamente.*

7.2.1.6 Prova della resistenza alle vibrazioni

Serrare in successione i manicotti chiusi con i loro tappi, degli assemblati di prova in un mandrino rotante (vedere figura 1). Avvitare un perno prigioniero filettato G ¼ B secondo la ISO 228-1 (Classe I) oppure G ½ B (Classe H) nell'altro manicotto e fissarvi un cuscinetto a sfere. Sospendere una massa rispettivamente di 1 kg per la Classe I e di 5 kg per la Classe H a una molla (costante della molla: 5 000 $N \cdot m^{-1}$ circa) fissata al cuscinetto. Ruotare ciascun assemblato di prova con una frequenza di rotazione di (700 ± 20) min^{-1} per un periodo di (30 ± 1) min. Ripetere la prova di tenuta in conformità a 7.2.1.2.

7.2.2 Prova della compatibilità con rivelatori di perdite formanti schiuma

Collegare un assemblato di prova che ha completato le prove descritte in 7.2.1 ad una fonte di aria compressa pari a 0,1 bar. Allentare il giunto fra il tubo e il manicotto per ottenere una perdita di (30 ± 5) $ml \cdot h^{-1}$. Applicare al giunto che presenta la perdita una soluzione acquosa detergente (1% *m*/*m* del sale sodico della n-butilnaftalina solfonata) con una tensione superficiale compresa fra 0,025 e 0,030 $N \cdot m^{-1}$. Valutare la formazione di schiuma e la relativa stabilità.

figura 1 **Banco di prova delle vibrazioni**

Legenda

- A Cuscinetto a sfere
- B Dado
- C Attacco
- D Molla
- E Massa di 5 kg
- F Provino lunghezza del tubo 250 mm
- G Composto di tenuta da sottoporre a prova
- H Mandrino rotante

Dimensioni in mm

300

8 MARCATURA E ISTRUZIONI

8.1 Marcatura sulle confezioni

Le confezioni del composto di tenuta devono essere chiaramente e indelebilmente marcate nella lingua del paese di destinazione. Esse devono includere le seguenti informazioni:

a) il nome del fabbricante o del fornitore e/o il marchio depositato;

b) il tipo (per esempio: H per composti di tenuta anaerobici per giunti metallici filettati) per utilizzo con filetti grossi;

c) la quantità di composto di tenuta nella confezione;

d) un marchio di identificazione unica che assicuri la rintracciabilità (per esempio: un numero di lotto) e la data di produzione o la data di scadenza;

e) le istruzioni essenziali di conservazione ed eventuali limitazioni d'impiego;

f) le opportune indicazioni relative al modo d'impiego ed un'etichetta di sicurezza.

8.2 Istruzioni

I dati citati ai punti a), b), e) ed f) di 8.1 devono essere riportati nelle istruzioni del produttore, nella lingua del paese di destinazione.

Ad ogni consegna deve essere acclusa almeno una scheda di istruzioni.

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. (02) 70024200 - Fax (02) 70105992 Internet: www.unicei.it - Email: diffusione@uni.unicei.it
Roma	Via delle Colonnelle, 18 - 00186 Roma - Tel. (06) 69923074 - Fax (06) 6991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. (080) 8770301 - Fax (080) 8770553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. (051) 6250260 - Fax (051) 6257650
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. (030) 2590656 - Fax (030) 2590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. (070) 349961 - Fax (070) 34996306
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. (095) 445977 - Fax (095) 446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. (055) 2707268 - Fax (055) 2707204
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. (0187) 728225 - Fax (0187) 777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. (081) 5537106 - Fax (081) 5537112
Pescara	c/o Azienda Speciale Innovazione Promozione ASIP Via Conte di Ruvo, 2 - 65127 Pescara - Tel. (085) 61207 - Fax (085) 61487
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. (011) 6700511 - Fax (011) 6965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Via Roma, 4/D - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. (0422) 608858 - Fax (0422) 608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 S. Giovanni al Natisone (UD) - Tel. (0432) 747211 - Fax (0432) 747250
Vicenza	c/o Associazione Industriali Provincia di Vicenza Corso Palladio, 15 - 36100 Vicenza - Tel. (0444) 232794 - Fax (0444) 545573

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

NORMA ITALIANA

Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda

Composti di tenuta non indurenti

UNI EN 751-2

NOVEMBRE 1998

Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water
Non-hardening jointing compounds

DESCRITTORI	Raccordo per tubazione, tubo del gas, tubo dell'acqua, acqua calda, tubo filettato, materiale di tenuta, classificazione, requisito, prova, efficacia, marcatura
CLASSIFICAZIONE ICS	21.040; 23.040.80
SOMMARIO	La norma specifica i requisiti e i metodi di prova relativi ai materiali di tenuta non indurenti adatti alla sigillatura di giunti metallici filettati.
RELAZIONI NAZIONALI	
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 751-2:1996 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 751-2 (edizione dicembre 1996).
ORGANO COMPETENTE	Commissione "Gomma"
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 21 ottobre 1998
RICONFERMA	

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 751-2 (edizione dicembre 1996), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

La Commissione "Gomma" dell'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 15 ottobre 1996 e la versione in lingua italiana della norma il 31 ottobre 1997.

Per agevolare gli utenti, viene di seguito indicata la corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane vigenti:

ISO 7-1	=	UNI ISO 7-1
ISO 228-1	=	UNI ISO 228-1
EN ISO 2160	=	UNI EN ISO 2160
EN 437	=	UNI EN 437
EN 10242	=	UNI EN 10242

INDICE

NORMA EUROPEA

Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda

Composti di tenuta non indurenti

EN 751-2

DICEMBRE 1996

EUROPEAN STANDARD

Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water

Non-hardening jointing compounds

NORME EUROPÉENNE

Matériaux d'étanchéité pour raccords filetés en contact des gaz de la 1ère, 2ème et 3ème famille et de l'eau chaude

Composition d'étanchéité non durcissante

EUROPÄISCHE NORM

Dichtmittel für Gewindeverbindungen in Kontakt mit Gasen der 1., 2. und 3. Familie und Heißwasser

Nichtaushärtende Dichtmittel

DESCRITTORI

Raccordo per tubazione, tubo del gas, tubo dell'acqua, acqua calda, tubo filettato, materiale di tenuta, classificazione, requisito, prova, efficacia, marcatura

ICS

21.140; 23.040.80

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 24 novembre 1996.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.

Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

Le norme europee sono emanate in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN

COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 108 "Materiali di tenuta e lubrificanti per apparecchi utilizzatori a gas ed apparecchiature a gas", la cui segreteria è affidata all'NNI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro giugno 1997, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro giugno 1997.

La presente norma europea è composta dalle seguenti parti:

- Parte 1: Composti di tenuta anaerobici
- Parte 2: Composti di tenuta non indurenti
- Parte 3: Nastri di PTFE non sinterizzato

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

INTRODUZIONE

La presente norma europea specifica i requisiti e i metodi di prova relativi ai materiali di tenuta non indurenti (composti di tenuta) per giunti metallici filettati. Tali composti di tenuta, applicati sotto forma di liquido, pasta o nastro di tessuto non tessuto di fibra sintetica impregnato del composto di tenuta in pasta, induriscono o reticolano solo parzialmente. Ciò permette al giunto filettato di essere smontato con facilità con utensili comunemente in commercio a temperatura ambiente senza danneggiare le filettature.

I composti di tenuta sono suddivisi in tre classi in funzione delle loro caratteristiche e del campo di applicazione. I composti di tenuta appartenenti alla Classe A sono adatti agli impianti comunemente usati per il trasporto dei gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e agli impianti di riscaldamento. I composti di tenuta appartenenti alla Classe B sono comunemente usati per gli apparecchi a gas e relativi equipaggiamenti ausiliari, mentre i composti di tenuta appartenenti alla Classe C sono utilizzati per impianti di deposito di GPL. I composti di tenuta possono essere adatti ad una o più classi.

Un composto di tenuta per uso universale può essere utilizzato per impianti per ogni tipo di gas, per acqua potabile e per acqua calda.

Riguardo ai possibili effetti negativi che i composti di tenuta oggetto della presente norma europea possono avere sulla qualità dell'acqua destinata a consumo umano, la presente norma non fornisce alcuna informazione per sapere se i composti di tenuta possano essere utilizzati senza limitazioni in alcuno degli Stati Membri dell'UE o dell'EFTA. L'impiego e le caratteristiche dei composti di tenuta dovrebbero essere conformi alle regolamentazioni in vigore, quando esse esistono, in funzione dell'accettazione di criteri europei verificabili.

Dato che le tecniche di utilizzo - a volte per limiti di pressione e requisiti di sicurezza diversi - variano da paese a paese, risulta difficile armonizzare le norme nazionali vigenti e l'approvazione dei requisiti per i composti di tenuta di Classe A. Un punto particolare riguarda l'utilizzo di basi di supporto al sigillante (per esempio: canapa, lino o fibre sintetiche). Tali basi non dovrebbero essere utilizzate per riempire gli interstizi troppo larghi esistenti tra i raccordi filettati di cattiva qualità, tuttavia in alcuni paesi possono essere impiegate per assicurare che il composto di tenuta rimanga nella sua posizione sul filetto maschio e non si stacchi durante il montaggio del giunto. Sarà cura del produttore indicare sulle istruzioni di impiego (relative al paese di destinazione) se i composti di tenuta di Classe A debbano o meno essere applicati con tali basi di supporto al sigillante. Le basi di supporto non devono essere utilizzate con i composti di tenuta di Classe B e C.

L'adattamento di componenti prefabbricati di un impianto richiede a volte lo svitamento sino ad un angolo di 45° dei giunti filettati conici/cilindrici assemblati. Al fine di garantire che i composti di tenuta soddisfino questa esigenza nei paesi in cui sono adottate tali tecniche, è stato inserito un requisito addizionale relativo alla prova di svitamento. I suddetti composti di tenuta sono ulteriormente identificati con "Rp".

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea specifica i requisiti e i metodi di prova relativi ai materiali di tenuta non indurenti (di seguito denominati "composti di tenuta") adatti alla sigillatura di giunti metallici filettati come quelli specificati nella ISO 7-1. Tali composti di tenuta sono utilizzabili in contatto con i gas della 1ª famiglia (gas di città), i gas della 2ª famiglia (gas naturale) e i gas della 3ª famiglia (gas di petrolio liquefatto, GPL, escluso il GPL allo stato liquido), nonché con l'acqua calda degli impianti di riscaldamento (Classe A), in apparecchi a gas e relativi equipaggiamenti ausiliari (Classe B), come pure in impianti di deposito di GPL (Classe C), secondo quanto illustrato nel prospetto 1.

I composti di tenuta anaerobici sono coperti dalla EN 751-1; i materiali di tenuta non indurenti sotto forma di nastro di PTFE sono coperti dalla EN 751-3.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

ISO 7-1	Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze
ISO 228-1	Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze
EN ISO 2160	Prodotti petroliferi - Corrosività su rame - Prova della lamina di rame (ISO 2160:1985, incluso errata corrige 1:1993)
EN 437	Gas di prova - Pressioni di prova - Categorie di apparecchi
EN 10242	Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile
prEN 10255	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura
prEN 12164*)	Rame e leghe di rame - Barre per torneria

3 DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma europea, si applicano le definizioni seguenti:

3.1 **composto di tenuta non indurente** (di seguito definito "composto di tenuta"): Materiale di tenuta applicato alla filettatura sotto forma di liquido, gel o pasta (solitamente senza aggiunta di basi di supporto al sigillante), o sotto forma di nastro di tessuto non tessuto di fibra sintetica impregnato di composto di tenuta.

3.2 **basi di supporto al sigillante**: Materiali (per esempio: canapa, lino o fibre sintetiche) utilizzabili in alcuni paesi allo scopo di rinforzare il composto di tenuta su giunti a filettatura grossa ed assicurare che il composto di tenuta rimanga nella sua posizione sul filetto maschio e non si stacchi durante il montaggio del giunto.

3.3 **famiglia di gas**: Per ulteriori informazioni sui tipi di gas, vedere la EN 437.

3.4 **lotto**: Quantità qualsiasi di un composto di tenuta prodotto in un'unica miscelazione.

4 CLASSIFICAZIONE DEI COMPOSTI DI TENUTA

Esistono tre classi di composti di tenuta definite in base alle loro caratteristiche e al campo di applicazione, come illustrato nel prospetto 1. I composti di tenuta possono essere idonei ad una o più classi. La/e classe/i deve/devono essere indicate dal produttore.

prospetto 1 **Classificazione dei composti di tenuta**

Classe	Fluido	Gamma della temperatura °C	Limite di pressione bar	Utilizzo tipico
A, ARp[1]	gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia[2]	da - 20 a 70	5	installazione
	acqua calda	fino a 130	7	impianti di riscaldamento
B	gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia[2]	da - 20 a 125	0,2	apparecchi a gas
C	gas della 3ª famiglia	da - 20 a 70	20	impianti di deposito GPL

1) I composti di tenuta di Classe A in cui è consentito un allentamento limitato dei giunti filettati conici/cilindrici (ARp) sono ulteriormente marcati con Rp.
2) Escluso il GPL allo stato liquido.

*) Nota nazionale - La norma è stata pubblicata nel 1998.

5 REQUISITI

5.1 Requisiti che un composto di tenuta deve soddisfare alla consegna

5.1.1 Generalità

Il composto di tenuta deve avere una consistenza omogenea ed essere privo di grumi quando sottoposto a prova in conformità al 7.1.1.1. Le materie solide utilizzate per la produzione del composto di tenuta devono essere accuratamente polverizzate.

I nastri di tessuto non tessuto di fibra sintetica devono essere impregnati o rivestiti uniformemente del composto di tenuta in pasta, la cui quantità, espressa come massa per unità di superficie, quando sottoposto a prova in conformità a quanto descritto in 7.1.2, non deve risultare minore del 90% del valore dichiarato dal produttore.

Il composto di tenuta deve possedere buone proprietà bagnanti, necessarie all'adesione alle superfici metalliche, quando sottoposto a prova in conformità al metodo descritto in 7.2.1.1.

5.1.2 Proprietà anticorrosive

Il composto di tenuta non deve provocare la corrosione di superfici di alluminio, ottone, rame, acciaio a basso tenore di carbonio o zinco quando sottoposto a prova in conformità al metodo descritto in 7.1.2. L'aspetto dei provini in rame e in ottone deve avere una classificazione 3 o inferiore in conformità alla EN ISO 2160.

5.1.3 Caratteristiche di conservazione

Il composto di tenuta deve avere una durata di conservazione a magazzino di almeno due anni, se conservato nel proprio contenitore originale sigillato, a temperatura minore di 25 °C, indicata e dichiarata dal produttore.

5.2 Requisiti che un composto di tenuta deve soddisfare dopo il montaggio

5.2.1 Proprietà sigillanti

Seguendo il metodo di prova descritto in 7.2.1, il composto di tenuta non deve disgregarsi o colare dal giunto e non deve presentare perdite quando ogni assemblato di prova è sottoposto a prova in conformità a quanto descritto da 7.2.1.2 a 7.2.1.7.

5.2.1.1 Tenuta

In seguito a pressurizzazione, dopo 1 h dall'assemblaggio, tutti i raccordi eseguiti non devono presentare perdite quando sottoposti alla prova descritta in 7.2.1.2.

5.2.1.2 Tenuta dopo svitamento per adattamento (requisito addizionale esclusivamente per la Classe ARp)

Dopo aver adattato gli assemblati di prova in conformità a 7.2.1.3, i giunti di questi assemblati di prova non devono presentare perdite, quando sottoposti a prova in conformità a quanto descritto in 7.2.1.2.

Nota *Questo requisito addizionale è valido esclusivamente per i paesi in cui sia ammesso uno svitamento limitato dei giunti filettati conici/cilindrici prefabbricati (R/Rp). I composti di tenuta che soddisfano questo requisito dovrebbero essere ulteriormente contrassegnati con Rp.*

5.2.1.3 Resistenza ai condensati dei gas

Le proprietà sigillanti del composto di tenuta non devono essere alterate dai condensati degli idrocarburi gassosi, quando sottoposte a prova in conformità a 7.2.1.4.

5.2.1.4 Resistenza all'acqua calda

Le proprietà sigillanti del composto di tenuta non devono essere alterate dall'acqua calda, quando sottoposte a prova in conformità a 7.2.1.5.

5.2.1.5 Resistenza a variazioni cicliche di temperatura

Le proprietà sigillanti del composto di tenuta non devono essere modificate dalle variazioni cicliche di temperatura quando sottoposte a prova in conformità a 7.2.1.6.

5.2.1.6 Resistenza alle vibrazioni

Le proprietà sigillanti del composto di tenuta non devono essere modificate dalle vibrazioni, quando sottoposte a prova in conformità a 7.2.1.7.

5.2.2 Compatibilità con rivelatori di perdite formanti schiuma

Il composto di tenuta non deve distruggere in meno di 1 min la pellicola del fluido acquoso utilizzato per la prova, quando sottoposto a prova in conformità a quanto descritto in 7.2.2.

5.2.3 Indurimento e smontaggio

Dopo aver effettuato tutte le prove devono essere smontati, senza sottoporli a riscaldamento, i giunti avvitati a mezzo di utensili comunemente in commercio. Non deve risultare alcun danno o corrosione delle filettature dopo lo smontaggio effettuato in conformità a quanto descritto in 7.2.3. Il composto di tenuta non deve liberare polvere fra i filetti.

5.3 Ripetizione delle prove

Qualora più di un giunto fra tutti gli assemblati di prova non soddisfacesse quanto richiesto da 7.2.1.2 a 7.2.1.7, non sono ammesse ripetizioni delle prove. Qualora un solo giunto non soddisfacesse i requisiti di una qualsiasi prova, sono approntati due ulteriori assemblati di prova utilizzando un composto di tenuta appartenente allo stesso lotto per la ripetizione della prova ed ognuno di essi deve soddisfare i requisiti di tutte le prove. Qualora un giunto degli assemblati di prova riesaminati risultasse non conforme, l'intero lotto è considerato non conforme.

6 MATERIALE DI PROVA E DOCUMENTAZIONE TECNICA

6.1 Materiale di prova

Il fabbricante deve fornire al laboratorio di prova un quantitativo sufficiente di composto di tenuta, prelevato da uno stesso lotto, o 20 bobine di nastro impregnato, nelle proprie confezioni originali.

6.2 Documentazione tecnica

Al laboratorio di prova deve essere fornita la documentazione seguente:

a) descrizione del composto di tenuta, inclusa la classificazione secondo il prospetto 1 e il livello di impregnazione dei nastri in tessuto non tessuto in fibra sintetica (massa per unità di superficie);
b) istruzioni relative al campo di applicazione e alle modalità di utilizzo, inclusa una nota relativa agli adattamenti ammissibili in accordo al 5.2.1.2;
c) dichiarazione di conformità ai requisiti di conservazione di cui in 5.1.3;
d) dichiarazione che qualsiasi solvente impiegato nella preparazione del composto di tenuta ha un punto di infiammabilità maggiore di 21 °C (ciò può essere fornito sotto forma di scheda informativa del composto di tenuta);
e) opportuna scheda informativa relativa a salute e sicurezza.

7 METODI DI PROVA

7.1 Metodi di prova del composto di tenuta alla consegna

7.1.1 Prova dei requisiti generali

7.1.1.1 Prova della qualità visiva

Distribuire su un vetrino mediante una spatola 1 g circa di composto di tenuta formando una sottile pellicola e verificare l'omogeneità, la consistenza, l'eventuale presenza di grumi od altro materiale dannoso.

7.1.1.2 Prova dell'impregnazione dei nastri di tessuto non tessuto

L'impregnazione dei nastri di tessuto non tessuto di fibra sintetica è determinata tagliando 3 pezzi (lunghi 200 cm) da 3 bobine. Misurare la lunghezza dei pezzi con una precisione di ± 5 mm, la larghezza con una precisione di 0,1 mm e la loro massa con una precisione di 0,1 mg. Collocare ogni pezzo in un pallone da 500 ml a raccordo conico in vetro smerigliato dotato di condensatore di riflusso e di agitatore magnetico. Dopo aver aggiunto 300 ml di acetone, riscaldare a riflusso per (3 ± 0,5) h. Durante l'estrazione, il contenuto del pallone è tenuto in movimento dall'agitatore o da ultrasuoni per rimuovere dal nastro il materiale di riempimento del composto di tenuta. Dopo raffreddamento al di sotto del punto di ebollizione del solvente, estrarre dal pallone il nastro di prova e farlo asciugare inizialmente per 15 min sotto una cappa di aspirazione e successivamente per (1 ± 0,1) h in un forno a circolazione d'aria a (100 ± 5) °C. L'impregnazione di ogni pezzo di nastro (in g/m^2) è calcolata come perdita di massa del nastro rispetto alla superficie del pezzo di nastro.

7.1.2 Prova delle proprietà anticorrosive

Tagliare delle strisce di metallo di rame, ottone, alluminio, acciaio a basso tenore di carbonio e zinco commerciali aventi spessore non minore di 0,5 mm in porzioni lunghe 75 mm e larghe 13 mm. Abradere meccanicamente ciascuna striscia su entrambi i lati e sui bordi al fine di ottenere una finitura uniforme e priva di difetti. Lucidare meccanicamente ciascuna striscia per mezzo di carta smerigliata (grana n° 400), quindi ripulire con tamponi di cotone sino a che un nuovo tampone risulti pulito dopo l'uso. Lavare ogni striscia con acetone e lasciare asciugare. Utilizzare pinze pulite per tutte le successive manipolazioni delle strisce.

Riempire un bicchiere (alto, da 100 ml) con un campione del composto di tenuta sino a 6 mm dal bordo e lisciare la superficie con una spatola. Spalmare ogni striscia preparata di fresco con una sottile pellicola del campione per un tratto di 48 mm a partire da un'estremità e inserire questa estremità verticalmente fino ad una profondità di 50 mm nel campione del composto di tenuta contenuto nel bicchiere. Applicare una pressione sulla superficie del campione a contatto con la striscia e livellare la superficie del prodotto con una spatola. Collocare il bicchiere in una stufa regolata a (70 ± 1) °C per composti di tenuta di Classe A e C e a (125 ± 1) °C per i composti di tenuta di Classe B.

I nastri impregnati sono avvolti attorno alle strisce con una sovrapposizione del 50% e sono posti in una stufa, tenuta all'appropriata temperatura di prova sotto un carico di 500 g circa per garantire un contatto ottimale fra nastro e striscia.

Dopo $(168\ ^{0}_{-2})$ h rimuovere il bicchiere o le strisce avvolte.

Strofinarle con un tampone di cotone e lavarle in acetone. Esaminarne la superficie e rilevare eventuali incisioni, vaiolature, scolorimenti, o depositi dovuti alla corrosione.

7.2 Prova del composto di tenuta dopo il montaggio

7.2.1 Prova delle proprietà sigillanti

7.2.1.1 Preparazione degli assemblati di prova

La prova deve essere condotta su assemblati di prova preparati da giunti filettati nuovi e mai utilizzati.

Gli elementi indicati nel prospetto 2 sono necessari per l'approntamento degli assemblati di prova, per i composti di tenuta appartenenti alla Classe A.

prospetto 2 **Elenco degli elementi degli assemblati di prova per la Classe A**

Quantità	Elemento	Filettatura	Caratteristiche
4	Tubo filettato	R 1½	prEN 10255 - DN 40 - saldato; serie media lunghezza: 250 mm
4	Manicotto	Rp 1½	EN 10242
4	Manicotto, riduzione	Rp 1½ × ½	EN 10242
4	Tappo	R 1½	EN 10242
4	Tappo	R½	EN 10242

Filettare con filettature R 1½ in conformità alla ISO 7-1 entrambe le estremità del tubo. Utilizzare esclusivamente tubi e raccordi con filettature prive di difetti visibili a occhio nudo. Mentre si avvitano manualmente i tubi e i tappi ai manicotti utilizzati per preparare gli assemblati di prova (2½ ± ½), i filetti interamente tagliati dovrebbero essere visibili. Pulire con carta assorbente i filetti maschio e femmina prima del montaggio per asportare l'eventuale olio da taglio.

Applicare il composto di tenuta solo sulla filettatura maschio con la sua base di supporto (per i composti di tenuta di Classe A), ove pertinente, secondo le istruzioni del produttore.

Valutare l'applicabilità, l'adesione e le proprietà bagnanti del composto di tenuta o del nastro.

Utilizzare una morsa per tubi (tre o quattro punti di chiusura) per assemblare i componenti. Avvitare un manicotto ed una riduzione alle due estremità del tubo e chiudere il manicotto con un tappo. Assicurarsi che l'intera lunghezza della filettatura esterna sia coperta dal manicotto, ma sia visibile almeno una porzione di un filetto intero. Prestare attenzione, durante il montaggio, al fine di evitare di trasmettere la forza ai giunti già realizzati. Utilizzare carta assorbente per asportare il composto di tenuta in eccesso in direzione del filetto o rimuovere il nastro in eccesso con un coltello.

Gli assemblati di prova per i composti di tenuta appartenenti alla Classe B e C sono preparati in modo analogo impiegando gli elementi elencati nel prospetto 3.

In questo caso, i filetti interi devono essere visibili durante l'avvitamento manuale dei tubi e dei tappi ai manicotti per la preparazione degli assemblati di prova (2 ± ½).

prospetto 3 **Elenco degli elementi degli assemblati di prova per le Classi B e C**

Quantità	Elemento	Filettatura	Caratteristiche
4	Tubo filettato	R¼	tubo di ottone[1] - DN 6 lunghezza: 250 mm
8	Manicotto	Rp¼	ottenuto da una barra di ottone[1] esagonale
8	Tappo	R¼	ottenuto da una barra di ottone[1] esagonale

1) Ottone da taglio $CuZn_{40}Pb_2$ in conformità alla EN 12164.

Tutti gli assemblati di prova sono successivamente sottoposti a prova da 7.2.1.2 fino a 7.2.1.7.

7.2.1.2 Prova di tenuta

Fra 0,5 h e 1 h dopo la loro preparazione, mettere gli assemblati di prova sotto pressione d'aria o di azoto alla pressione indicata nel prospetto 4.

prospetto 4 **Pressione di prova**

Classe	Pressione di prova bar
A	7,5 ± 0,3
B	0,3 ± 0,015
C	30 ± 1,5

Immergere gli assemblati di prova in un bagno d'acqua a (20 ± 5) °C per 5 min ed osservare eventuali perdite da tutti i giunti filettati R ¼ e R 1 ½. Le perdite di gas devono essere determinate verificando la comparsa di bollicine durante il periodo di immersione, senza tenere conto di quelle formatesi durante i primi 15 s di immersione.

Gli assemblati di prova preparati con composti di tenuta appartenenti alla Classe A sono inoltre sottoposti a prova idraulica, riempiendoli con acqua ad una pressione di prova di (16 ± 1) bar, ed osservando eventuali perdite, per un periodo di 1 h, dopo ($72\ ^{0}_{-2}$) h a (20 ± 5) °C.

7.2.1.3 Prova di tenuta dopo adattamento (prova supplementare solo per la Classe ARp)

Svitare di (45 ± 2)° i giunti filettati fra i manicotti e i tubi di ogni assemblato. Dopo averli conservati per un periodo di ($72\ ^{0}_{-2}$) h a (20 ± 5) °C, ripetere la prova di tenuta in conformità al 7.2.1.2 (solo con aria o azoto).

Nota *È opportuno effettuare questa prova su ciascun composto di tenuta in quanto, diversamente, l'applicazione di tali composti di tenuta sarebbe limitata ai paesi in cui non è ammesso l'adattamento.*

7.2.1.4 Prova della resistenza ai condensati dei gas

Riempire due assemblati di prova, sino ad un livello tale da coprire i giunti, con n-pentano e gli altri tre con una miscela composta da 70 parti di iso-ottano e 30 parti di toluene. Chiudere quindi tutti gli assemblati di prova con un tappo e riporli verticalmente per ($72\ ^{0}_{-2}$) h a (20 ± 5) °C. Svuotare gli assemblati di prova e ripetere la prova di tenuta in conformità al 7.2.1.2 (solo con aria o azoto).

7.2.1.5 Prova della resistenza all'acqua calda

Gli assemblati di prova con composto di tenuta di Classe A sono riempiti a metà con acqua e il manicotto di riduzione di prova chiuso con un tappo R ½ utilizzando il composto di tenuta sottoposto a prova. Gli assemblati di prova sono posti orizzontalmente in un forno a (130 ± 2) °C per ($168\ ^{0}_{-2}$) h.

Nota *La temperatura della stufa dovrebbe essere controllata anche da una seconda sonda di sicurezza, impostata a 140 °C onde evitare temperature più elevate che potrebbero causare un aumento incontrollato della pressione negli assemblati di prova.*

Dopo essere stati lasciati raffreddare a (20 ± 5) °C per almeno 2 h, rimossi i tappi, gli assemblati di prova sono svuotati e sottoposti a prova per verificare le perdite, in conformità a 7.2.1.2 (con aria o azoto e con acqua).

Gli assemblati di prova con composti di tenuta di Classe B e C sono chiusi con un tappo R ¼ e immersi in un bagno d'acqua a (70 ± 2) °C per($6\ ^{0}_{-0,5}$) h. Dopo essere stati lasciati raffreddare a (20 ± 5) °C per almeno 1 h, si osserva negli assemblati di prova l'eventuale presenza di perdite in conformità a 7.2.1.2 (solo con aria o azoto).

7.2.1.6 Prova della resistenza a variazioni cicliche di temperatura

Collocare gli assemblati di prova in un forno e sottoporli a cinque cicli di temperatura. Durante ogni ciclo di prova di 24 h, collocare inizialmente gli assemblati di prova in una stufa riscaldata alla temperatura indicata nel prospetto 5, secondo la classe di appartenenza del composto di tenuta per ($22\ ^{0}_{-0,5}$) h, quindi lasciare raffreddare sino a (20 ± 5) °C per ($2\ ^{0}_{-0,2}$) h. Dopo l'ultimo ciclo di temperatura, collocare gli assemblati di prova in una camera frigorifera e lasciarli raffreddare a - (20 ± 2) °C per ($4\ ^{0}_{-0,4}$) h, quindi sottoporli alla prova di tenuta in conformità a 7.2.1.2 dopo averli riscaldati a (20 ± 5) °C (solo con aria o azoto).

Nota *I singoli cicli di temperatura della presente prova non devono necessariamente essere condotti consecutivamente.*

prospetto 5 **Temperatura di prova**

Classe	Temperatura di prova °C
A	100 ± 2
B	150 ± 2
C	100 ± 2

7.2.1.7 Prova della resistenza alle vibrazioni

Serrare in successione i manicotti chiusi con i loro tappi degli assemblati di prova, in un mandrino rotante (vedere figura 1). Avvitare un perno prigioniero filettato G ½ B secondo la ISO 228-1 (Classe A) oppure G ¼ B (Classe B e C) nell'altro manicotto e fissarvi un cuscinetto a sfere. Sospendere una massa di 5 kg (Classe A) o di 1 kg (Classe B e C) a una molla (costante della molla: 5 000 Nm^{-1} circa per Classe A, B e C) fissata al cuscinetto. Ruotare ciascun assemblato di prova con una frequenza di rotazione di (700 ± 20) min^{-1} per un periodo di (30 ± 1) min. Ripetere la prova di tenuta in conformità a 7.2.1.2 (solo con aria o azoto).

figura 1 **Banco di prova delle vibrazioni**

Legenda

- A Cuscinetto a sfere
- B Dado
- C Attacco
- D Molla
- E Massa di 5 kg
- F Provino, lunghezza del tubo 250 mm
- G Composto di tenuta da sottoporre a prova
- H Mandrino rotante

7.2.2 Prova della compatibilità con rivelatori di perdite formanti schiuma

Collegare un assemblato di prova che ha completato le prove descritte in 7.2.1 ad una fonte di aria pari a 0,1 bar. Svitare il giunto fra il tubo e il manicotto per ottenere una perdita di (30 ± 5) mlh^{-1}. Applicare con un pennello al giunto che presenta la perdita una soluzione acquosa detergente (1% *m*/*m* del sale sodico della n-butilnaftalina solfonata) con una tensione superficiale compresa fra 0,025 e 0,030 Nm^{-1}. Valutare la formazione di schiuma e la relativa stabilità.

7.2.3 Prova di indurimento e smontaggio

Dopo aver effettuato tutte le prove in conformità a quanto descritto in 7.2.1, smontare i giunti degli assemblati di prova con utensili comunemente in commercio (chiave per tubi) a (20 ± 5) °C. Il composto di tenuta fra i filetti non deve risultare indurito al punto di produrre polvere quando è disgregato a seguito dello smontaggio dei giunti. Successivamente allo smontaggio, pulire i filetti dei tubi e dei raccordi e ricevere eventuali danni o corrosioni.

8 MARCATURA E ISTRUZIONI

8.1 Marcatura sulle confezioni

Le confezioni dei composti di tenuta devono essere chiaramente e indelebilmente marcate nella lingua del paese di destinazione. Esse devono includere le informazioni seguenti:

a) il nome del fabbricante o del fornitore e/o il marchio depositato;
b) la/e classe/i in conformità al prospetto 1 e l'applicazione tipica, per esempio:
   Classe A e ARp : uso comune per installazioni
   Classe B : impianti a gas
   Classe C : deposito di GPL;
c) la quantità di composto di tenuta nella confezione;
d) un marchio di identificazione unica che assicuri la rintracciabilità (per esempio: un numero di lotto) e la data di produzione o la data di scadenza;
e) le istruzioni essenziali per l'uso, la conservazione e le eventuali limitazioni d'impiego;
f) le opportune indicazioni relative al modo d'impiego ed un'etichetta di sicurezza.

8.2 Istruzioni

I dati citati in a), b) e) ed f) di 8.1 devono essere riportati nelle istruzioni del produttore, nella lingua del paese di destinazione.

Ad ogni consegna deve essere acclusa almeno una scheda di istruzioni.

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. (02) 70024200 - Fax (02) 70105992 Internet: www.unicei.it - Email: diffusione@uni.unicei.it
Roma	Via delle Colonnelle, 18 - 00186 Roma - Tel. (06) 69923074 - Fax (06) 6991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. (080) 8770301 - Fax (080) 8770553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. (051) 6250260 - Fax (051) 6257650
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. (030) 2590656 - Fax (030) 2590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. (070) 349961 - Fax (070) 34996306
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. (095) 445977 - Fax (095) 446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. (055) 2707268 - Fax (055) 2707204
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. (0187) 728225 - Fax (0187) 777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. (081) 5537106 - Fax (081) 5537112
Pescara	c/o Azienda Speciale Innovazione Promozione ASIP Via Conte di Ruvo, 2 - 65127 Pescara - Tel. (085) 61207 - Fax (085) 61487
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. (011) 6700511 - Fax (011) 6965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Via Roma, 4/D - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. (0422) 608858 - Fax (0422) 608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 S. Giovanni al Natisone (UD) - Tel. (0432) 747211 - Fax (0432) 747250
Vicenza	c/o Associazione Industriali Provincia di Vicenza Corso Palladio, 15 - 36100 Vicenza - Tel. (0444) 232794 - Fax (0444) 545573

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

La pubblicazione della presente norma avviene con la partecipazione volontaria dei Soci, dell'Industria e dei Ministeri.

NORMA ITALIANA

Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda

Nastri di PTFE non sinterizzato

UNI EN 751-3

NOVEMBRE 1998

Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water

Unsintered PTFE tapes

DESCRITTORI Raccordo per tubazione, tubo del gas, tubo dell'acqua, acqua calda, tubo filettato, materiale di tenuta, nastro, classificazione, requisito, tolleranza dimensionale, efficacia, misurazione dimensionale, prova, marcatura

CLASSIFICAZIONE ICS 21.040; 23.040.80

SOMMARIO La norma specifica i requisiti e i metodi di prova relativi ai nastri prodotti da politetrafluoroetilene non sinterizzato (PTFE) adatti alla sigillatura di giunti metallici filettati.

RELAZIONI NAZIONALI

RELAZIONI INTERNAZIONALI = EN 751-3:1996
La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 751-3 (edizione dicembre 1996) e tiene conto dell'errata corrige del marzo 1997 (AC:1997).

ORGANO COMPETENTE Commissione "Gomma"

RATIFICA Presidente dell'UNI, delibera del 21 ottobre 1998

RICONFERMA

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 751-3 (edizione dicembre 1996 + errata corrige AC:1997), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

La Commissione "Gomma" dell'UNI, che segue i lavori europei sull'argomento, per delega della Commissione Centrale Tecnica, ha approvato il progetto europeo il 15 ottobre 1996 e la versione in lingua italiana della norma il 31 ottobre 1997.

Per agevolare gli utenti, viene di seguito indicata la corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane vigenti:

ISO 7-1 = UNI ISO 7-1
ISO 228-1 = UNI ISO 228-1
EN 437 = UNI EN 437
EN 10242 = UNI EN 10242

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.
È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.
Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

NORMA EUROPEA

Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda

Nastri di PTFE non sinterizzato

EN 751-3

DICEMBRE 1996

EUROPEAN STANDARD — Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water
Unsintered PTFE tapes

NORME EUROPÉENNE — Matériaux d'étanchéité pour raccords filetés en contact des gaz de la 1ère, 2ème et 3ème famille et de l'eau chaude
Bandes en PTFE non fritté

EUROPÄISCHE NORM — Dichtmittel für Gewindeverbindungen in Kontakt mit Gasen der 1., 2. und 3. Familie und Heißwasser
Ungesinterte PTFE-Bänder

DESCRITTORI — Raccordo per tubazione, tubo del gas, tubo dell'acqua, acqua calda, tubo filettato, materiale di tenuta, nastro, classificazione, requisito, tolleranza dimensionale, efficacia, misurazione dimensionale, prova, marcatura

ICS — 21.140; 23.040.80

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 24 novembre 1996.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.

Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

Le norme europee sono emanate in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 108 "Materiali di tenuta e lubrificanti per apparecchi utilizzatori a gas ed apparecchiature a gas", la cui segreteria è affidata all'NNI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro giugno 1997, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro giugno 1997.

La presente norma europea è composta dalle seguenti parti:

- Parte 1: Composti di tenuta anaerobici
- Parte 2: Composti di tenuta non indurenti
- Parte 3: Nastri di PTFE non sinterizzato

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio, ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

INTRODUZIONE

La presente norma europea specifica i requisiti e i metodi di prova relativi ai nastri prodotti da politetrafluoroetilene vergine non sinterizzato (PTFE) per giunti metallici filettati. Definisce due classi di nastri di PTFE, che differiscono principalmente per spessore e massa per unità di superficie, per filetti fini (F) e grossi (G).

Un nastro di PTFE per uso universale può essere utilizzato per impianti a gas di ogni tipo, per acqua potabile ed acqua calda.

Riguardo ai possibili effetti negativi che i composti di tenuta oggetto della presente norma europea possono avere sulla qualità dell'acqua destinata a consumo umano, la presente norma non fornisce alcuna informazione per sapere se i composti di tenuta possano essere utilizzati senza limitazioni in alcuno degli Stati Membri dell'UE o dell'EFTA. L'impiego e le caratteristiche dei composti di tenuta dovrebbero essere conformi alle regolamentazioni in vigore, quando esse esistono, in funzione dell'accettazione di criteri europei verificabili.

Dato che le tecniche di utilizzo - a volte per limiti di pressione e requisiti di sicurezza diversi - variano da paese a paese, è abbastanza difficile armonizzare le norme nazionali vigenti e l'approvazione di requisiti per i nastri di PTFE. Un punto particolare si riferisce all'adattamento di elementi di un'installazione che richiede a volte lo svitamento fino ad un angolo di 45° di filettatura conico/cilindriche assemblate. Al fine di garantire che i nastri di PTFE soddisfino i requisiti dei paesi in cui sono adottate tali tecniche, è stato inserito un requisito addizionale relativo alla prova di svitamento. I suddetti nastri di PTFE sono ulteriormente identificati con "Rp".

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea specifica i requisiti e i metodi di prova relativi ai nastri prodotti da politetrafluoroetilene non sinterizzato (PTFE) (di seguito denominati nastri di PTFE) adatti alla sigillatura di giunti metallici filettati come quelli specificati nella ISO 7-1.

La presente norma europea riguarda due classi di nastri di PTFE idonei per filetti fini (F) e grossi (G).

Tali nastri di PTFE sono utilizzati sui circuiti di distribuzione di gas della 1ª famiglia (gas di città), gas della 2ª famiglia (gas naturale) e gas della 3ª famiglia [gas di petrolio liquefatto, (GPL)] sino a 5 bar e sino a 7 bar per l'acqua calda degli impianti di riscaldamento, come pure sino a 0,2 bar in apparecchi a gas e relativi equipaggiamenti ausiliari. La pressione di esercizio massima coperta dalla presente norma europea è di 20 bar, per quanto riguarda il deposito di GPL. La gamma della temperatura è limitata a - 20 °C/125 °C.

Nota *Per applicazioni che esulano dallo scopo della presente norma europea (per esempio: gas compressi), il committente dovrebbe consultare il fabbricante.*

I composti di tenuta anaerobici sono coperti dalla EN 751-1; i materiali di tenuta non indurenti, per esempio sotto forma di composto di tenuta in pasta, sono coperti dalla EN 751-2.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

ISO 7-1	Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze
ISO 228-1	Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze
EN 437	Gas di prova - Pressioni di prova - Categorie di apparecchi
EN 10242	Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile
prEN 10255	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura
prEN 12164*)	Rame e leghe di rame - Barre per torneria

3 DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma europea, valgono le definizioni seguenti:

3.1 **nastro di PTFE**: Nastro di sigillatura per filettature prodotto da politetrafluoroetilene vergine non sinterizzato (PTFE) privo di materiali di riempimento o additivi.

3.2 **famiglia di gas**: Per ulteriori informazioni sui tipi di gas, vedere EN 437.

3.3 **lotto**: Quantità di nastro di PTFE prodotto in un'unica miscelazione.

4 CLASSIFICAZIONE DEI NASTRI DI PTFE

Esistono due classi di nastri di PTFE, che differiscono principalmente per spessore e per massa per unità di superficie, idonei per filetti fini (F) e grossi (G), in conformità al prospetto 1.

prospetto 1 **Classificazione dei nastri di PTFE**

Classe	Filettatura		Dimensione nominale
F, Frp[2]	ISO 7-1	conica/cilindrica e conica/conica	DN ≤ 10[1]
G, Grp[2]	ISO 7-1	conica/cilindrica e conica/conica	10 < DN ≤ 50

1) I nastri di PTFE della Classe F possono essere utilizzati anche per altre dimensioni quando il numero di giri del filetto è ≥ 7,5 cm^{-1}.
2) I nastri di PTFE in cui è consentito un allentamento limitato dei giunti filettati conici/cilindrici (R/Rp) sono ulteriormente marcati con Rp.

5 REQUISITI

5.1 Requisiti che un nastro di PTFE deve soddisfare alla consegna

5.1.1 Generalità

Il nastro di PTFE deve essere privo di inclusioni o imperfezioni visibili a occhio nudo, come pure da difetti sulla superficie e sui bordi, quando sottoposto a prova in conformità al 7.1.1.

5.1.2 Tolleranze relative alle dimensioni del nastro

5.1.2.1 Lunghezza

La lunghezza effettiva del nastro di PTFE, quando sottoposto a prova in conformità al 7.1.2.1, non deve risultare minore di quella marcata sulla bobina.

5.1.2.2 Larghezza

La larghezza effettiva del nastro di PTFE, quando sottoposto a prova in conformità al 7.1.2.2, non deve presentare una differenza maggiore di ± 0,5 mm rispetto a quella sottoposta a prova sulla bobina.

Nota *La larghezza preferibile è 12 mm.*

*) Nota nazionale - La norma è stata pubblicata nel 1998.

5.1.2.3 Spessore

Lo spessore del nastro di PTFE, quando sottoposto a prova in conformità al 7.1.2.3, non deve differire dal valore dichiarato di oltre ± 10%.

5.1.3 Tolleranze relative alla massa per unità di superficie

La massa per unità di superficie del nastro di PTFE, quando sottoposto a prova in conformità al 7.1.3, deve essere maggiore del 90% del valore dichiarato dal fabbricante.

5.1.4 Contenuto di lubrificante residuo

Il contenuto di lubrificante residuo del nastro di PTFE, quando sottoposto a prova in conformità al 7.1.4, non deve essere maggiore dello 0,1% della massa.

5.1.5 Proprietà avvolgenti

Quando è avvolto intorno al filetto specificato, in conformità al 7.1.5, il nastro di PTFE deve assumere e mantenere la forma del filetto. L'estremità di finitura del nastro in PTFE deve restare in posizione senza presentare una tendenza a srotolarsi. Durante l'avvolgimento, il nastro di PTFE non deve spezzarsi, lacerarsi o dar luogo a fessurazioni.

5.2 Requisiti che un nastro di PTFE deve soddisfare dopo il montaggio

5.2.1 Proprietà sigillanti

Quando sottoposto a prova con i metodi descritti in 7.2.1, il nastro di PTFE non deve permettere alcuna perdita, quando ogni assemblato di prova è sottoposto a prova in conformità al 7.2.1.2 fino al 7.2.1.5.

5.2.1.1 Tenuta

Durante pressurizzazione, entro 1 h dalla preparazione, tutti i giunti degli assemblati di prova non devono presentare perdite quando sottoposti a prova in conformità al 7.2.1.2.

5.2.1.2 Tenuta dopo l'adattamento (requisito addizionale esclusivamente per le Classi FRp e GRp)

Dopo aver adattato gli assemblati di prova in conformità al 7.2.1.3, i giunti di questi assemblati di prova non devono presentare perdite, quando sottoposti a prova in conformità al 7.2.1.2.

Nota *Questo requisito addizionale è valido esclusivamente per i paesi in cui sia ammesso uno svitamento limitato dei giunti filettati conici/cilindrici (R/Rp) prefabbricati. I nastri di PTFE che soddisfano questo requisito dovrebbero essere ulteriormente contrassegnati con Rp.*

5.2.1.3 Resistenza a variazioni cicliche di temperatura

Le proprietà sigillanti dei nastri di PTFE non devono essere alterate dalle variazioni cicliche di temperatura quando sottoposte a prova in conformità al 7.2.1.4.

5.2.1.4 Resistenza alle vibrazioni

Le proprietà sigillanti del nastro di PTFE non devono essere alterate dalle vibrazioni, quando sottoposte a prova in conformità al 7.2.1.5.

5.2.2 Smontaggio

Quando i giunti filettati sono smontati, con utensili comunemente in commercio, dopo aver portato a termine tutte le prove in conformità al 7.2.1, non deve risultare alcun danneggiamento o corrosione delle filettature.

5.3 Ripetizione delle prove

Se più di un giunto fra tutti gli assemblati di prova non soddisfacesse quanto richiesto da 7.2.1.2 fino a 7.2.1.5, non devono essere ammesse ripetizioni delle prove. Se un solo giunto non dovesse soddisfare i requisiti di una qualsiasi prova, devono essere approntati due ulteriori assemblati di prova utilizzando un nastro di PTFE appartenente allo stesso lotto di produzione ed ognuno di essi deve soddisfare i requisiti di tutte le prove. Se un giunto degli assemblati riesaminati risultasse non conforme, l'intero lotto di nastro in PTFE è considerato non conforme.

6 MATERIALE DI PROVA E DOCUMENTAZIONE TECNICA

6.1 Materiale di prova

Il fabbricante deve fornire al laboratorio di prova 20 bobine di nastro di PTFE, in confezione originale.

6.2 Documentazione di prova

Al laboratorio di prova deve essere fornita la documentazione seguente:

a) descrizione del nastro di PTFE, inclusa la classificazione secondo il prospetto 1, la massa per unità di superficie e le dimensioni del nastro di PTFE (lunghezza nominale, larghezza e spessore);

b) istruzioni relative all'applicazione e alle modalità di avvolgimento, inclusa una nota relativa all'allentamento ammissibile in conformità al 5.2.1.2;

c) dichiarazione del fabbricante che il nastro di PTFE è prodotto con PTFE vergine non sinterizzato e senza aggiunta di cariche di riempimento.

7 METODI DI PROVA

Tutti i campioni di nastro di PTFE utilizzati per le prove in 7.1.1, 7.1.2.2, 7.1.2.3, 7.1.3 fino a 7.1.6 e 7.2 devono essere prelevati da bobine, escludendo lo strato esterno o il nastro di imballaggio.

7.1 Metodi di prova del nastro di PTFE alla consegna

7.1.1 Prova dei requisiti generali

Esaminare i nastri di PTFE prelevati da tre bobine diverse ed osservare eventuali inclusioni e difetti durante la misurazione delle dimensioni.

7.1.2 Misurazione delle dimensioni del nastro

7.1.2.1 Lunghezza

Senza applicare tensione, misurare la lunghezza dei nastri di PTFE prelevati da tre bobine diverse, con un'accuratezza di ± 1 cm.

7.1.2.2 Larghezza

Misurare la larghezza dei tre nastri di PTFE con un micrometro o un comparatore ottico, con un'accuratezza di ± 0,1 mm in due punti a circa 50 mm di distanza da ogni estremità e almeno in altri tre punti situati a distanze uguali tra i punti delle prime due misurazioni.

7.1.2.3 Spessore

Misurare lo spessore dei tre nastri di PTFE con un micrometro in grado di leggere con un'accuratezza non minore di 0,0025 mm ed avente un tastatore di diametro non minore di 6,3 mm. La pressione esercitata dal micrometro sul tastatore deve essere compresa fra 10 kPa e 20 kPa. Misurare lo spessore in due punti a circa 50 mm di distanza da ogni estremità del nastro e almeno in altri tre punti situati a distanze uguali tra i punti delle prime due misurazioni.

7.1.3 Misurazione della massa per unità di superficie

Dopo aver misurato le dimensioni, tagliare da ognuna delle tre bobine tre pezzi di nastro di circa 100 mm, uno da ogni estremità ed uno dal centro del nastro di PTFE. Misurare la lunghezza con un'accuratezza di 1 mm, la larghezza con un'accuratezza di 0,1 mm e la massa con un'accuratezza di 0,1 mg. Utilizzare la lunghezza e la larghezza dei singoli pezzi per calcolare la relativa massa per unità di superficie.

7.1.4 Determinazione del contenuto di lubrificante residuo

Pulire, essiccare e pesare allo 0,1 mg più vicino un manicotto da estrazione fissato ad una piastra di vetro sinterizzato i cui pori abbiano un diametro massimo compreso fra 100 µm e 160 µm.

Tagliare tre campioni di nastro di massa pari a circa 15 g (vedere 7). Collocare un solo campione nel manicotto di estrazione fissato alla piastra di vetro sinterizzato e pesare allo 0,1 mg più vicino.

Inserire il manicotto di estrazione fissato alla piastra di vetro sinterizzato e il nastro in PTFE in un estrattore Soxhlet con capacità nominale di 100 ml. Versare in un pallone da 500 ml, da 300 a 400 ml di etere di petrolio (punto di ebollizione compreso fra 40 °C e 60 °C). Montare il pallone, l'estrattore Soxhlet, il condensatore e quindi sottoporre il nastro di PTFE ad almeno 60 estrazioni per un periodo continuato di non meno di 4 h.

Ad estrazione ultimata, togliere il manicotto dall'apparecchiatura ed essiccare per circa 1 h a (20 ± 5) °C sotto cappa di aspirazione.

Pulire, essiccare e pesare un crogiolo metallico allo 0,1 mg più vicino. Trasferire il nastro di PTFE estratto dal manicotto nel crogiolo metallico e collocare quest'ultimo in un forno a circolazione d'aria a (300 ± 5) °C per ($6^{\ 0}_{-0,5}$) h. Al termine di questo periodo, estrarre il crogiolo metallico dal forno, farlo raffreddare in un essiccatore e pesare il crogiolo metallico con il nastro di PTFE allo 0,1 mg più vicino.

Il contenuto di lubrificante residuo deve essere calcolato come differenza percentuale fra la massa originale del nastro di PTFE e la massa del nastro di PTFE dopo il trattamento di riscaldamento. Calcolare il valore medio di tre misurazioni allo 0,01% più vicino.

7.1.5 Prova delle proprietà avvolgenti

Avvolgere un pezzo di nastro di PTFE in senso orario intorno ai filetti maschi iniziando dal filetto tagliato solo in parte del tubo degli assemblati di prova descritti in 7.2.1.1, sino a ricoprirli con un doppio strato e applicando la tensione minima necessaria a far assumere al nastro di PTFE la forma del filetto. Strappare l'estremità. In caso di filetti grossi, si suggerisce una sovrapposizione del 50% (vedere figura 1).

Annotare se il nastro di PTFE ha assunto o non ha assunto la forma del filetto, se l'estremità finale del nastro rimane in posizione e se il nastro si è rotto, lacerato o fessurato durante l'avvolgimento.

figura 1 **Procedimento di avvolgimento in senso orario per nastri di Classe G** (filetti grossi)

Legenda

A Nastro
B Sovrapposizione del 50% per ottenere un rivestimento a doppio strato

7.2 Prova del nastro di PTFE dopo il montaggio

7.2.1 Prova delle proprietà sigillanti

7.2.1.1 Preparazione degli assemblati di prova

La prova deve essere condotta su assemblati di prova preparati da giunti filettati nuovi e mai utilizzati.

Gli elementi indicati nel prospetto 2 sono necessari per l'approntamento degli assemblati di prova per i nastri in PTFE appartenenti alla Classe F.

prospetto 2 **Elenco degli elementi degli assemblati di prova per la Classe F**

Quantità	Elemento	Filettatura	Caratteristiche
4	Tubo filettato	R ¼	tubo di ottone[1] - DN 6 lunghezza: 250 mm
8	Manicotto	Rp ¼	ottenuto da una barra di ottone[1] esagonale
4	Tappo	R ¼	ottenuto da una barra di ottone[1] esagonale

1) Ottone da taglio $CuZn_{40}Pb_2$ in conformità alla EN 12164.

Filettare con filettatura R ¼ in conformità alla ISO 7-1 entrambe le estremità del tubo. Utilizzare esclusivamente tubi e raccordi con filettature prive di difetti visibili a occhio nudo. Mentre si avvitano manualmente i tubi e i tappi ai manicotti utilizzati per preparare gli assemblati di prova (2 ± ½), i filetti interamente tagliati dovrebbero essere visibili. Pulire con carta assorbente i filetti maschio e femmina prima del montaggio per asportare l'eventuale olio da taglio.

Avvolgere i nastri di PTFE sull'intera lunghezza dei filetti maschi in conformità al 7.1.5 al fine di ottenere un rivestimento a doppio strato. Strappare l'estremità.

Utilizzare una morsa per tubi (tre o quattro punti di chiusura) per assemblare i componenti. Avvitare i manicotti alle estremità del tubo e chiudere uno dei manicotti con un tappo. Assicurarsi che l'intera lunghezza della filettatura esterna sia coperta dai manicotti, ma sia visibile almeno una porzione di un filetto intero. Prestare attenzione, durante il montaggio, al fine di evitare di trasmettere la forza ai giunti già realizzati. Asportare il nastro di PTFE in eccesso con un coltello.

Gli assemblati di prova per i nastri di PTFE appartenenti alla Classe G sono preparati in modo analogo impiegando gli elementi elencati nel prospetto 3. In questo caso, quando si avvitano manualmente i tubi e i tappi ai manicotti per la preparazione degli assemblati di prova (2 ½ ± ½). I filetti interi devono essere visibili. Avvitare un manicotto e un manicotto di riduzione ad ogni sezione del tubo. Chiudere il manicotto con un tappo.

prospetto 3 **Elenco degli elementi degli assemblati di prova per la Classe G**

Quantità	Elemento	Filettatura	Caratteristiche
4	Tubo filettato	R 1½	prEN 10255 - DN 40 - saldato; serie media lunghezza: 250 mm
4	Manicotto	Rp 1½	EN 10242
4	Manicotto, riduttore	Rp 1½ × ½	EN 10242
4	Tappo	R 1½	EN 10242

Tutti gli assemblati di prova sono successivamente sottoposti a prova in conformità a 7.2.1.2 fino a 7.2.1.5.

7.2.1.2 Prova di tenuta

Fra 0,5 h e 1 h dopo la loro preparazione, mettere gli assemblati di prova sotto pressione d'aria o di azoto alla pressione di (30 ± 1,5) bar durante l'immersione in un bagno d'acqua a (20 ± 5) °C.

Osservare eventuali perdite da tutti i giunti filettati R¼ e R 1½ per 5 min. Le perdite di gas devono essere determinate verificando la comparsa di bollicine durante il periodo di immersione, senza tenere conto di quelle formatesi durante i primi 15 s di immersione.

7.2.1.3 Prova di tenuta dopo adattamento (prova supplementare solo per la Classe FRp e GRp)

Svitare di (45 ± 2)° i giunti filettati fra i manicotti chiusi con i tappi e il tubo su ogni assemblato di prova immediatamente dopo averli sottoposti a prova in conformità al 7.2.1.2. Dopo averli conservati per un periodo di $(72\,^{0}_{-2})$ h a (20 ± 5) °C, ripetere la prova di tenuta in conformità al 7.2.1.2.

Nota *È opportuno effettuare questa prova su ciascun nastro di PTFE in quanto, diversamente, l'applicazione di detti nastri sarebbe limitata ai paesi in cui non è ammesso l'adattamento.*

7.2.1.4 Prova della resistenza a variazioni cicliche di temperatura

Collocare gli assemblati di prova in un forno e sottoporli a 5 cicli di temperatura. Durante ogni ciclo di 24 h, collocare inizialmente gli assemblati di prova in un forno riscaldato a (150 ± 2) °C per $(22\,^{0}_{-0,5})$ h, quindi lasciare raffreddare sino a (20 ± 5) °C per $(2\,^{0}_{-0,2})$ h. Dopo l'ultimo ciclo di temperatura, collocare gli assemblati di prova in una camera frigorifera e lasciarli raffreddare a - (20 ± 2) °C per $(4\,^{0}_{-0,4})$ h, quindi sottoporli alla prova di tenuta in conformità al 7.2.1.2, dopo averli riscaldati a (20 ± 5) °C.

Nota *I singoli cicli di temperatura della presente prova non devono necessariamente essere condotti consecutivamente.*

7.2.1.5 Prova della resistenza alle vibrazioni

Serrare in successione i manicotti chiusi dagli assemblati di prova, in un mandrino rotante (vedere figura 2). Avvitare un perno prigioniero filettato G¼ B secondo la ISO 228-1 (Classe F) oppure G½ B (Classe G) nell'altro manicotto e fissarvi un cuscinetto a sfere. Sospendere una massa di 1 kg (Classe F) o di 5 kg (Classe G) a una molla (costante della molla: 5 000 Nm^{-1} circa per Classe F e G) fissata al cuscinetto. Ruotare ciascun assemblato di prova con una frequenza di rotazione di (700 ± 20) min^{-1} per un periodo di (30 ± 1) min. Ripetere la prova di tenuta come descritto in conformità al 7.2.1.2.

7.2.2 Prova di smontaggio

Dopo aver effettuato tutte le prove in conformità al 7.2.1, smontare i giunti avvitati, per mezzo di utensili comunemente in commercio (chiave per tubi), a (20 ± 5) °C, quindi pulire i filetti dei tubi e dei raccordi e ricercare eventuali danni o corrosioni.

figura 2 **Banco di prova delle vibrazioni**

Legenda
- A Cuscinetto a sfere
- B Dado
- C Attacco
- D Molla
- E Massa di 5 kg
- F Provino, lunghezza del tubo 250 mm
- G Composto di tenuta da sottoporre a prova
- H Mandrino rotante

8 MARCATURA E ISTRUZIONI

8.1 Marcatura sulle confezioni

Ciascuna bobina di nastro di PTFE deve essere chiaramente e indelebilmente marcata nella lingua del paese di destinazione con le informazioni seguenti:

a) il nome del fabbricante o del fornitore e/o il marchio depositato;

b) la Classe secondo quanto illustrato nel prospetto 1 con la dimensione del filetto e l'eventuale possibilità di regolare i filetti conici/cilindrici (R/Rp) dopo il montaggio:
Classe F, FRp : filetti fini
Classe G, GRp : filetti grossi;

c) la lunghezza, la larghezza, lo spessore nominale e la massa per unità di superficie di nastro in unità di misura;

d) le istruzioni essenziali di impiego e metodo di avvolgimento.

8.2 Istruzioni

I dati citati in a), b) e d) di 8.1, unitamente ad eventuali limitazioni d'impiego, devono essere riportati nelle istruzioni del fabbricante, nella lingua del paese di destinazione.

Ad ogni consegna deve essere acclusa almeno una scheda di istruzioni.

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. (02) 70024200 - Fax (02) 70105992 Internet: www.unicei.it - Email: diffusione@uni.unicei.it
Roma	Via delle Colonnelle, 18 - 00186 Roma - Tel. (06) 69923074 - Fax (06) 6991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. (080) 8770301 - Fax (080) 8770553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. (051) 6250260 - Fax (051) 6257650
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. (030) 2590656 - Fax (030) 2590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. (070) 349961 - Fax (070) 34996306
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. (095) 445977 - Fax (095) 446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. (055) 2707268 - Fax (055) 2707204
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. (0187) 728225 - Fax (0187) 777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. (081) 5537106 - Fax (081) 5537112
Pescara	c/o Azienda Speciale Innovazione Promozione ASIP Via Conte di Ruvo, 2 - 65127 Pescara - Tel. (085) 61207 - Fax (085) 61487
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. (011) 6700511 - Fax (011) 6965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Via Roma, 4/D - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. (0422) 608858 - Fax (0422) 608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 S. Giovanni al Natisone (UD) - Tel. (0432) 747211 - Fax (0432) 747250
Vicenza	c/o Associazione Industriali Provincia di Vicenza Corso Palladio, 15 - 36100 Vicenza - Tel. (0444) 232794 - Fax (0444) 545573

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

Norma italiana **Luglio 1993**

SICUREZZA	Protezione personale degli occhi Filtri per la saldatura e tecniche connesse Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate	UNI EN 169

Personal eye-protection - Filters for welding and related techniques - Transmittance requirements and recommended utilisation

La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN 169 (edizione ottobre 1992) in lingua italiana. Essa è stata tradotta dall'UNI.

La norma europea EN 169 ha lo status di norma nazionale.

La corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane è la seguente:

EN 379	UNI EN 379

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento. È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.

UNI - Milano Gr 4

NORMA EUROPEA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 169

Seconda edizione

Ottobre 1992

CDU 614.893:681.7.064.4:621.791

Descrittori: sicurezza, prevenzione degli infortuni, occhi, filtri ottici, saldatura, protezione dalle radiazioni, fattore di trasmissione, specifiche, uso

Protezione personale degli occhi
Filtri per la saldatura e tecniche connesse
Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate

Personal eye-protection
Filters for welding and related techniques
Transmittance requirements and recommended utilisation

Protection individuelle de l'oeil
Filtres pour le soudage et les techniques connexes
Spécifications de transmission et utilisation recommandée

Persönlicher Augenschutz
Filter für das Schweißen und verwandte Techniken
Transmissionsanforderungen und empfohlene Verwendung

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 15 ottobre 1992. I membri del CEN sono tenuti ad attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.
Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti dalla Segreteria Centrale del CEN oppure dai membri del CEN.
La presente norma europea è emanata dal CEN in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella propria lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale del CEN, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.
I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione dei seguenti Paesi: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN

COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

La presente norma è in vendita presso gli Organismi nazionali di normazione.

Premessa

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 85 "Apparecchiature di protezione degli occhi" la cui segreteria è affidata all'AFNOR.
La norma internazionale ISO 4850 "Protettori personali degli occhi per la saldatura e le tecniche connesse - Filtri - Utilizzazione e requisiti di trasmissione" elaborata dal Sottocomitato ISO/TC 94/SC 6 "Protezione personale degli occhi" è servita come base per la presente norma europea.
La presente norma europea sostituisce la EN 169:1986.
In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad adottare la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.
Alla presente norma europea dovrà essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro aprile 1993 e le norme nazionali in contrasto dovranno essere ritirate entro aprile 1993.

NORMA EUROPEA

EN 169

Protezione personale degli occhi
Filtri per la saldatura e tecniche connesse
Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate

1. Scopo e campo di applicazione

La presente norma specifica i numeri di graduazione e i requisiti di trasmissione dei filtri destinati a proteggere operatori che svolgono lavori che implicano saldatura, saldo-brasatura, taglio ad arco e al plasma. Gli altri requisiti applicabili per questi tipi di filtri sono indicati nella EN 166. Una guida per la scelta e l'uso di questi filtri è fornita nell'appendice A.
Le specifiche per i filtri di saldatura con trasmissione luminosa variabile ed i filtri da saldatura con trasmissione luminosa doppia sono oggetto della EN 379.

2. Riferimenti normativi

EN 165	Protezione personale degli occhi - Vocabolario
EN 166	Protezione personale degli occhi - Specifiche
EN 167	Protezione personale degli occhi - Metodi di prova ottici
EN 379	Protezione personale degli occhi - Filtri di saldatura con trasmissione luminosa variabile e trasmissione luminosa doppia
ISO 4063	Saldatura, brasatura e saldo-brasatura dei metalli - Lista dei procedimenti per la rappresentazione simbolica su disegni
CIE 17	Vocabolario internazionale dell'illuminazione

3. Designazione e identificazione

Il prospetto completo relativo alla designazione dei filtri è riportato al punto 5 della EN 166.
I prospetti relativi all'identificazione degli oculari e della montatura sono riportati al punto 9 della EN 166.
Il numero di graduazione di questi filtri comprende unicamente la classe di protezione corrispondente al filtro da 1.2 a 16 (vedere prospetto I).

4. Requisiti di trasmissione

4.1. Requisiti generali

Le definizioni del fattore di trasmissione sono riportate nella EN 165.
La determinazione del fattore di trasmissione luminosa è descritta al punto 6 della EN 167.
I requisiti del fattore di trasmissione dei filtri utilizzati per la saldatura e le tecniche connesse sono riportati nel prospetto I.

Prospetto I - Requisiti di trasmissione

N° di graduazione	Fattore spettrale massimo di trasmissione nel campo dell'ultravioletto $\tau(\lambda)$		Fattore di trasmissione luminosa τ_v		Massimo valore medio del fattore spettrale di trasmissione nel campo dell'infrarosso τA
	313 nm	365 nm	max.	min.	da 780 nm a 1 400 nm
	%	%	%	%	%
1.2	0,000 3	50	100	74,4	69
1.4	0,000 3	35	74,4	58,1	52
1.7	0,000 3	22	58,1	43,2	40
2.0	0,000 3	14	43,2	29,1	28
2.5	0,000 3	6,4	29,1	17,8	15
3	0,000 3	2,8	17,8	8,5	12
4	0,000 3	0,95	8,5	3,2	6,4
5	0,000 3	0,30	3,2	1,2	3,2
6	0,000 3	0,10	1,2	0,44	1,7
7	0,000 3	0,050	0,44	0,16	0,81
8	0,000 3	0,025	0,16	0,061	0,43
9	0,000 3	0,012	0,061	0,023	0,20
10	0,000 3	0,006	0,023	0,008 5	0,10
11	0,000 3	0,003 2	0,008 5	0,003 2	0,050
12	0,000 3	0,001 2	0,003 2	0,001 2	0,027
13	0,000 3	0,000 44	0,001 2	0,000 44	0,014
14	0,000 16	0,000 16	0,000 44	0,000 16	0,007
15	0,000 061	0,000 061	0,000 16	0,000 061	0,003
16	0,000 023	0,000 023	0,000 061	0,000 023	0,003

Requisiti complementari:

a) Per 210 nm < $\lambda \leq$ 313 nm il fattore spettrale di trasmissione non deve essere maggiore del valore ammesso per 313 nm.

b) Per 313 nm < $\lambda \leq$ 365 nm il fattore spettrale di trasmissione non deve essere maggiore del valore ammesso per 365 nm.

c) Per 365 nm < $\lambda \leq$ 400 nm il fattore spettrale di trasmissione non deve essere maggiore del fattore di trasmissione luminosa τ_v.

d) Per 400 nm < $\lambda \leq$ 480 nm il fattore spettrale di trasmissione non deve essere maggiore del valore osservato a 480 nm.

Nota 1 - *I valori del fattore di trasmissione luminosa sono basati sulla distribuzione spettrale dell'illuminante A della CIE (vedere pubblicazione CIE 17).*

Nota 2 - *I valori minimi e massimi del fattore di trasmissione luminosa possono essere soggetti a degli incrementi che tengano conto dei limiti d' "incertezza relativa" forniti nel prospetto I della EN 167.*

Nota 3 - *I valori del fattore di trasmissione IR sono determinati per integrazione dei dati spettrali.*

4.2. Requisito particolare per filtri per saldatura a flusso di gas

I filtri che, oltre a soddisfare i requisiti generali di cui in 4.1 (vedere prospetto I), soddisfano il requisito seguente per le lunghezze d'onda di 589 nm e 671 nm devono essere contrassegnati con la lettera "a".
I fattori spettrali di trasmissione di questi filtri per le lunghezze d'onda sopra indicate devono essere minori di:

0,4% per il numero di graduazione 4a
0,1% per il numero di graduazione 5a
0,05% per il numero di graduazione 6a
0,01% per il numero di graduazione 7a

APPENDICE A

(informativa)

Guida per la selezione e l'uso

A 1. Generalità

La selezione di un numero di graduazione di un filtro di protezione adatto al lavoro di saldatura o alle tecniche connesse dipende da numerosi fattori:

- per la saldatura a gas e le tecniche connesse, quali la saldo-brasatura e il taglio al plasma, la presente norma si riferisce al grado di erogazione dei cannelli.
  Tuttavia, per la saldatura di leghe leggere, è opportuno tenere conto delle caratteristiche dei flussi che hanno un'incidenza sulla composizione spettrale della luce emessa;
- per la saldatura ad arco, il taglio ad arco e il taglio al plasma, l'intensità di corrente è un fattore essenziale che permette di effettuare una scelta precisa.
  Inoltre, nella saldatura ad arco, sono da prendere in considerazione anche il tipo di arco e la natura del metallo base.
  Altri parametri hanno un'influenza non trascurabile, ma la valutazione della loro azione è difficoltosa. Questi sono in particolare:
  - la posizione dell'operatore rispetto alla fiamma o all'arco. Per esempio, a seconda che l'operatore sia chino sul lavoro che sta eseguendo oppure adotti una posizione all'estremità del braccio, può essere necessaria una variazione di almeno un numero di graduazione;
  - l'illuminazione locale;
  - il fattore umano.

Per questi motivi, la presente norma indica solo quei numeri di graduazione di cui l'esperienza pratica ne ha confermato la validità in circostanze normali per la protezione personale di operatori aventi vista normale, che effettuano lavori di natura precisata.
I prospetti permettono di leggere, all'intersezione della colonna corrispondente all'erogazione di gas o all'intensità di corrente e della linea che precisa il lavoro da effettuare, il numero di graduazione del filtro da utilizzare.
Questi prospetti sono validi per condizioni medie di lavoro per le quali la distanza dell'occhio del saldatore dal bagno di fusione è di circa 50 cm e l'illuminamento medio è di circa 100 lx.

A 1.1. Numeri di graduazione da utilizzare per la saldatura e saldo-brasatura a gas

I numeri di graduazione da utilizzare per la saldatura a gas e saldo-brasatura sono forniti nel prospetto II.

Nota - *Quando nella saldatura a gas è impiegato un flusso, la luce emessa dalla sorgente è sovente molto ricca di luce monocromatica di una o più lunghezze d'onda, che rende molto difficoltoso vedere il metallo fuso e distinguerlo dal flusso fuso che galleggia sulla superficie del bagno di fusione. È il caso, per esempio, della luce proveniente da sodio ricco di radiazioni di $\lambda = 589$ nm o della luce proveniente da litio ricco di radiazioni di $\lambda = 671$ nm.*

Per sopprimere il disturbo dovuto a questa abbondante emissione di radiazioni monocromatiche, si raccomanda di utilizzare filtri o combinazioni di filtri aventi un assorbimento sufficiente per le radiazioni a 589 nm ed a 671 nm (filtri indicati nel prospetto II dalla lettera a).

Prospetto II - Numeri di graduazione[1)] per saldataura a gas e saldo-brasatura

Lavoro	q = portata di ossigeno, in litri per ora			
	$q \le 70$	$70 < q \le 200$	$200 < q \le 800$	$q > 800$
Saldatura e saldo-brasatura dei metalli pesanti[2)]	4	5	6	7
Saldatura con flussi emissivi (in particolare metalli leggeri)	4a	5a	6a	7a

1) Secondo le condizioni d'uso possono essere impiegati il numero di graduazione immediatamente superiore o il numero di graduazione immediatamente inferiore.
2) L'espressione "metalli pesanti" si applica agli acciai, leghe di acciaio, rame e sue leghe, ecc.

A 1.2. Numeri di graduazione da utilizzare in ossitaglio

I numeri di graduazione da utilizzare in ossitaglio seguendo un tracciato sul pezzo in lavorazione sono forniti nel prospetto III.

Prospetto III - Numeri di graduazione[1)] per ossitaglio

Lavoro	q = portata di ossigeno, in litri per ora		
	$900 \le q \le 2\,000$	$2\,000 < q \le 4\,000$	$4\,000 < q \le 8\,000$
Ossitaglio	5	6	7

1) Secondo le condizioni d'uso possono essere impiegati il numero di graduazione immediatamente superiore, o il numero di graduazione immediatamente inferiore.

A 1.3. Numeri di graduazione da utilizzare per il taglio al plasma a getto

I numeri di graduazione da utilizzare per il taglio al plasma a getto seguendo un tracciato sul pezzo in lavorazione sono forniti nel prospetto IV.

A 1.4. Numeri di graduazione da utilizzare per la saldatura e per il taglio al plasma ad arco elettrico

I numeri di graduazione da utilizzare per la saldatura o per il taglio ad arco elettrico sono forniti nel prospetto IV.
Le abbreviazioni seguenti sono utilizzate conformemente alla ISO 4063:

- la sigla MIG corrisponde alla saldatura ad arco sotto protezione di un gas inerte;
- la sigla MAG corrisponde alla saldatura ad arco sotto protezione di un gas non inerte;

- la sigla TIG corrisponde alla saldatura ad arco in atmosfera inerte con elettrodi di tungsteno;
- il taglio ad aria-arco corrisponde all'impiego di un elettrodo di grafite e di un getto di aria compressa utilizzato per eliminare il metallo in fusione.

Prospetto IV - Numeri di graduazione[1] e utilizzazioni raccomandate per la saldatura ad arco

Corrente in Ampere: 0,5 – 1 – 2,5 – 5 – 10 – 15 – 20 – 30 – 40 – 60 – 80 – 100 – 125 – 150 – 175 – 200 – 225 – 250 – 275 – 300 – 350 – 400 – 450 – 500

Procedimento di saldatura e tecniche connesse	Numeri di graduazione (al crescere della corrente in Ampere)
Elettrodi rivestiti	(area tratteggiata) 9 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14
MIG su metalli pesanti[2]	(area tratteggiata) 10 – 11 – 12 – 13 – 14
MIG su leghe leggere	(area tratteggiata) 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15
TIG su tutti i metalli e leghe	(area tratteggiata) 9 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 (area tratteggiata)
MAG	(area tratteggiata) 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 16
Taglio aria-arco	(area tratteggiata) 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15
Taglio al plasma a getto	(area tratteggiata) 11 – 12 – 13 (area tratteggiata)
Saldatura ad arco al microplasma	2,5 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15

1) Secondo le condizioni d'uso possono essere impiegati il numero di graduazione immediatamente superiore o il numero di graduazione immediatamente inferiore.

2) L'espressione "metalli pesanti" si applica agli acciai, leghe di acciaio, rame e sue leghe, ecc.

Nota - *Le aree tratteggiate corrispondono ai campi in cui le operazioni di saldatura non sono abitualmente impiegate nella pratica attuale di saldatura manuale.*

A 1.5. Numeri di graduazione dei filtri da utilizzare per gli aiuto saldatori

È necessario proteggere gli aiuto saldatori e le altre persone che stanno nella zona dove sono effettuate le operazioni di saldatura. I filtri con numero di graduazione da 1.2 a 4 possono essere utilizzati a questo scopo. Tuttavia, se il livello di rischio lo esige, si devono utilizzare filtri con numero di graduazione superiore. Particolarmente quando l'aiuto saldatore si trova alla stessa distanza dall'arco di quella del saldatore, il numero di graduazione dei filtri portati dai due operatori deve essere identico.

A 2. Osservazioni

A 2.1. Per un numero di graduazione corrispondente alle condizioni di lavoro specificate nei prospetti II, III e IV, la protezione nel campo dell'ultravioletto e dell'infrarosso è sufficiente essendo ciò stato stabilito in modo appropriato dal prospetto I. Il ricorso a un numero di graduazione superiore non assicurerebbe necessariamente una migliore protezione e presenterebbe anzi gli inconvenienti indicati in A 2.3.

A 2.2. Nel caso in cui l'utilizzazione dei filtri scelti a partire dai prospetti procuri una sensazione di scomodità, si impongono controlli delle condizioni di lavoro e della vista dell'operatore.

A 2.3. Può essere pericoloso utilizzare filtri con numero di graduazione troppo elevato (troppo scuri) che obbligano l'operatore a tenersi troppo vicino alla sorgente di radiazioni e respirare fumi nocivi.

A 2.4. Per lavori eseguiti all'aperto con forte luce naturale è possibile utilizzare un filtro di protezione con numero di graduazione immediatamente superiore.

Protezione personale degli occhi

Filtri per la saldatura e tecniche connesse

Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate

(UNI EN 169)

Approvazione del progetto di norma europea EN - **Commissione "Sicurezza" dell'UNI**: 19 nov. 1991.

Approvazione della versione in lingua italiana - **Commissione "Sicurezza" dell'UNI**: 6 apr. 1993.

Ratifica - **Presidente dell'UNI**, delibera del 24 giu. 1993.

La pubblicazione della presente norma avviene con la partecipazione finanziaria dei Soci, dell'Industria, dei Ministeri e del CNR.

Norma italiana **Luglio 1993**

SICUREZZA	Protezione personale degli occhi Filtri ultravioletti Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate	UNI EN 170

Personal eye-protection - Ultraviolet filters - Transmittance requirements and recommended use

La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN 170 (edizione ottobre 1992) in lingua italiana.
Essa è stata tradotta dall'UNI.

La norma europea EN 170 ha lo status di norma nazionale.

La corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane è la seguente:

EN 169	UNI EN 169

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento. È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.

Gr 3

Edizioni precedenti: lug. 1987

Varianti rispetto all'edizione precedente
Adeguamento alla 2ª edizione della EN 170.

NORMA EUROPEA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 170

Seconda edizione

Ottobre 1992

CDU 614.893:681.7.064.4:621.791

Descrittori: sicurezza, prevenzione degli infortuni, occhi, filtri ottici, radiazione, protezione, radiazione ultravioletta, fattore di trasmissione, designazione, uso

Protezione personale degli occhi
Filtri ultravioletti
Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate

Personal eye-protection
Ultraviolet filters
Transmittance requirements and recommended use

Protection individuelle de l'oeil
Filtres pour l'ultraviolet
Spécifications de transmission et utilisation recommandée

Persönlicher Augenschutz
Ultraviolettschutzfilter
Transmissionsanforderungen und empfohlene Verwendung

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 15 ottobre 1992. I membri del CEN sono tenuti ad attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.
Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti dalla Segreteria Centrale del CEN oppure dai membri del CEN.
La presente norma europea è emanata dal CEN in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella propria lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale del CEN, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.
I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione dei seguenti Paesi: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN

COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

La presente norma è in vendita presso gli Organismi nazionali di normazione.

Premessa

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 85 "Apparecchiature di protezione degli occhi" la cui Segreteria è affidata all'AFNOR.
La norma internazionale ISO 4851 "Protettori personali degli occhi - Filtri ultravioletti - Utilizzazione e requisiti di trasmissione" elaborata dal Sottocomitato ISO/TC 94/SC 6 "Protezione personale degli occhi" è servita come base per la presente norma europea.
La presente norma europea sostituisce la EN 170:1986.
In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad adottare la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.
Alla presente norma europea dovrà essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro aprile 1993, e le norme nazionali in contrasto dovranno essere ritirate entro aprile 1993.

NORMA EUROPEA

EN 170

Protezione personale degli occhi
Filtri ultravioletti
Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate

1. Scopo e campo di applicazione

La presente norma specifica i numeri di graduazione e i requisiti di trasmissione dei filtri per la protezione dalle radiazioni ultraviolette. Gli altri requisiti applicabili a questi tipi di filtri sono indicati nella EN 166. Una guida per la scelta e l'uso di questi filtri è fornita nell'appendice A.

Nota - *I filtri protettivi specificati nella presente norma non sono adatti per l'osservazione diretta o indiretta di un arco elettrico. A tale scopo si utilizzerà un filtro per saldatura appropriato alla sorgente da osservare. In nessun caso questo filtro dovrà avere numero di graduazione minore di 6.*

2. Riferimenti normativi

EN 165	Protezione personale degli occhi - Vocabolario
EN 166	Protezione personale degli occhi - Specifiche
EN 167	Protezione personale degli occhi - Metodi di prova ottici
EN 169	Protezione personale degli occhi - Filtri per la saldatura e tecniche connesse - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate
CIE 17	Vocabolario internazionale dell'illuminazione

3. Designazione e identificazione

Il prospetto completo relativo alla designazione dei filtri è riportato al punto 5 della EN 166.
I prospetti relativi all'identificazione degli oculari e della montatura sono riportati al punto 9 della EN 166.
Il numero di graduazione dei filtri ultravioletti comprende il numero di codice 2 o 3 e la classe di protezione relativa al filtro compresa tra 1.2 e 5 (vedere prospetto I).

4. Requisiti di trasmissione

Le definizioni del fattore di trasmissione sono riportate nella EN 165.
La determinazione del fattore di trasmissione luminoso è descritta al punto 6 della EN 167.
I requisiti del fattore di trasmissione dei filtri utilizzati per la protezione contro le radiazioni ultraviolette sono riportati nel prospetto I.

Prospetto I - Requisiti di trasmissione

N° di graduazione	Fattore spettrale massimo di trasmissione nel campo dell'ultravioletto $\tau(\lambda)$		Fattore di trasmissione luminosa τ_v		Fattore di trasmissione nel campo dell'infrarosso
	313 nm %	365 nm %	massimo %	minimo %	
2 - 1.2	0,000 3	0,3	100	74,4	
2 - 1.4	0,000 3	0,3	74,4	58,1	
3 - 1.2	0,000 3	50	100	74,4	Nessuna specifica
3 - 1.4	0,000 3	35	74,4	52,1	
3 - 1.7	0,000 3	22	58,1	43,2	
3 - 2	0,000 3	14	43,2	29,1	
3 - 2.5	0,000 3	6,4	29,1	17,8	
3 - 3	0,000 3	2,8	17,8	8,5	
3 - 4	0,000 3	0,95	8,5	3,2	
3 - 5	0,000 3	0,30	3,2	1,2	

Requisiti complementari

a) Per 210 nm $\leq \lambda \leq$ 313 nm il fattore spettrale di trasmissione non deve essere maggiore del valore specificato per 313 nm.

b) Per 313 nm $< \lambda \leq$ 365 nm il fattore spettrale di trasmissione non deve essere maggiore del valore specificato per 365 nm.

c) Per 365 nm $< \lambda \leq$ 405 nm il fattore spettrale di trasmissione non deve essere maggiore del fattore di trasmissione luminosa.

d) Per le lunghezze d'onda comprese tra 405 nm e 610 nm, il fattore spettrale di trasmissione per i numeri di graduazione da 3-1.2 a 3-5 non deve scostarsi di oltre il 70% dal valore del fattore di trasmissione luminosa.

Nota - *I valori del fattore di trasmissione luminosa sono basati sulla distribuzione spettrale dell'illuminante A della CIE (vedere pubblicazione CIE 17).*

APPENDICE A

(informativa)

Guida per la selezione e l'uso

A 1. Per la protezione da radiazioni ultraviolette, i filtri devono essere selezionati fra quelli classificati con il numero di codice 2 o 3 (vedere prospetto II). I filtri con numero di codice 2 possono avere tono di colore giallognolo che può modificare la percezione del colore.
La scelta del filtro UV appropriato dipende dal grado di abbagliamento.

Nota - *Le linee guida indicate nel prospetto II della presente appendice A (applicazioni tipiche) non sono applicabili alle persone con fotofobia o a quelle sottoposte a eventuale trattamento medicale passibile di aumentare la sensibilità degli occhi alla radiazione ottica.*

Prospetto II - Designazione, proprietà e applicazioni tipiche

N° di graduazione	Percezione dei colori	Applicazioni tipiche	Sorgenti tipiche 1)
2 - 1.2	Può essere alterata	Da usarsi con sorgenti che emettono prevalentemente radiazione ultravioletta e quando l'abbagliamento non è un fattore importante	Lampade a vapori di mercurio a bassa pressione, come le lampade usate per stimolare la fluorescenza o le lampade denominate a "luci nere"
2 - 1.4	Può essere alterata	Da usarsi con sorgenti che emettono prevalentemente radiazione ultravioletta e quando è richiesto un certo assorbimento di radiazioni visibili	Lampade a vapori di mercurio a bassa pressione, come le lampade attiniche
3 - 1.2 3 - 1.4 3 - 1.7	Nessuna modificazione sensibile	Da usarsi con sorgenti che emettono prevalentemente radiazione ultravioletta a lunghezze d'onda minori di 313 nm e quando l'abbagliamento non è un fattore importante. Ciò si applica alle radiazioni UVC e alla maggior parte delle UVB 2)	Lampade a vapori di mercurio a bassa pressione, come le lampade germicide
3 - 2.0 3 - 2.5		Da usarsi con sorgenti che emettono una forte radiazione contemporaneamente nel campo spettrale UV e nel campo visibile e perciò è richiesta l'attenuazione della radiazione visibile	Lampade a vapori di mercurio a media pressione, come le lampade fotochimiche
3 - 3 3 - 4	Nessuna modificazione sensibile		Lampade a vapori di mercurio ad alta pressione e lampade a vapori di alogenuri metallici, come le lampade solari per solarium
3 - 5			Lampade a vapori di mercurio ad alta ed altissima pressione e lampade allo xeno, come le lampade solari per solarium ed i sistemi a lampade pulsanti

1) Gli esempi sono forniti come guida generale.
2) Le lunghezze d'onda di queste bande corrispondono a quelle raccomandate dalla CIE (cioè, da 280 nm a 315 nm per UVB e da 100 nm a 280 nm per UVC).

Protezione personale degli occhi
Filtri ultravioletti
Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate

(UNI EN 170)

Approvazione del progetto di norma europea EN - **Commissione "Sicurezza" dell'UNI**: 12 nov. 1991.

Approvazione della versione in lingua italiana - **Commissione "Sicurezza" dell'UNI**: 6 apr. 1993.

Ratifica - **Presidente dell'UNI**, delibera del 24 giu. 1993.

La pubblicazione della presente norma avviene con la partecipazione finanziaria dei Soci, dell'Industria, dei Ministeri e del CNR.

Norma italiana — Luglio 1993

SICUREZZA	Protezione personale degli occhi Filtri infrarossi Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate	UNI EN 171

Personal eye-protection - Infrared filters - Transmittance requirements and recommended use

La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN 171 (edizione ottobre 1992) in lingua italiana.
Essa è stata tradotta dall'UNI.

La norma europea EN 171 ha lo status di norma nazionale.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento. È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.

UNI - Milano — Gr 3

Edizioni precedenti: lug. 1967

Varianti rispetto all'edizione precedente
Adeguamento alla 2ª edizione della EN 171.

NORMA EUROPEA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 171

Seconda edizione

Ottobre 1992

CDU 614.893:681.7.064.42.015.2

Descrittori: sicurezza, prevenzione degli infortuni, occhi, filtri ottici, radiazione, protezione, radiazione infrarossa, fattore di trasmissione, designazione, uso

Protezione personale degli occhi
Filtri infrarossi
Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate

Personal eye-protection
Infrared filters
Transmittance requirements and recommended use

Protection individuelle de l'oeil
Filtres pour l'infrarouge
Spécifications de transmission et utilisation recommandée

Persönlicher Augenschutz
Infrarotschutzfilter
Transmissionsanforderungen und empfohlene Verwendung

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 15 ottobre 1992. I membri del CEN sono tenuti ad attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.
Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti dalla Segreteria Centrale del CEN oppure dai membri del CEN.
La presente norma europea è emanata dal CEN in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella propria lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale del CEN, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.
I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione dei seguenti Paesi: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN

COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

Premessa

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 85 "Apparecchiature di protezione degli occhi" la cui segreteria è affidata all'AFNOR.
La presente norma europea sostituisce la EN 171:1986.
In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad adottare la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.
Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro aprile 1993 e le norme nazionali in contrasto con essa dovranno essere ritirate entro aprile 1993.

NORMA EUROPEA

EN 171

Protezione personale degli occhi
Filtri infrarossi
Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate

1. Scopo e campo di applicazione

La presente norma specifica i numeri di graduazione e i requisiti di trasmissione dei filtri per la protezione dalle radiazioni infrarosse. Gli altri requisiti applicabili a questi tipi di filtri sono indicati nella EN 166. Una guida per la scelta e l'uso di questi filtri è fornita nell'appendice A.

2. Riferimenti normativi

EN 165 Protezione personale degli occhi - Vocabolario
EN 166 Protezione personale degli occhi - Specifiche
EN 167 Protezione personale degli occhi - Metodi di prova ottici
EN 168 Protezione personale degli occhi - Metodi di prova non ottici
CIE 17 Vocabolario internazionale dell'illuminazione

3. Designazione e identificazione

Il prospetto completo relativo alla designazione dei filtri è riportato al punto 5 della EN 166.
I prospetti relativi all'identificazione degli oculari e della montatura sono riportati al punto 9 della EN 166.
Il numero di graduazione dei filtri infrarossi comprende il numero di codice 4 e la classe di protezione relativa al filtro compresa tra 1.2 e 10 (vedere prospetto I).

4. Requisiti di trasmissione

Le definizioni del fattore di trasmissione sono riportate nella EN 165.
La determinazione del fattore di trasmissione luminosa è descritta al punto 6 della EN 167.
I requisiti del fattore di trasmissione dei filtri utilizzati per protezione da radiazioni infrarosse sono riportati nel prospetto I.

Prospetto I - Requisiti di trasmissione

N° di graduazione	Fattore di trasmissione luminosa		Massimo valore medio del fattore spettrale di trasmissione nel campo dell'infrarosso	
	max. %	min. %	τ_A da 780 nm a 1 400 nm %	τ_N da 780 nm a 2 000 nm %
4 - 1.2	100	74,4	5,5	52,9
4 - 1.4	74,4	58,1	4,8	47,2
4 - 1.7	58,1	43,2	4,1	42,2
4 - 2	43,2	29,1	3,6	37,9
4 - 2.5	29,1	17,8	2,[illegible]	32,3
4 - 3	17,8	8,5	1,9	22,9
4 - 4	8,5	3,2	1,2	15,9
4 - 5	3,2	1,2	0,71	10,[illegible]
4 - 6	1,2	0,44	0,43	7,[illegible]
4 - 7	0,44	0,16	0,23	4,4
4 - 8	0,16	0,061	0,14	2,9
4 - 9	0,061	0,023	0,075	1,8
4 - 10	0,023	0,008 5	0,050	1,3

Nota 1 - *Il fattore di trasmissione luminosa indicato nel prospetto I è basato sulla distribuzione spettrale di un radiatore integrale a 1 900 K e l'osservatore di riferimento (2°) CIE 1931 (vedere pubblicazione CIE 17).*

Nota 2 - *I filtri infrarossi devono proteggere l'utilizzatore dalle radiazioni infrarosse permettendo una visione corretta del campo visivo incluso il riconoscimento dei segnali di sicurezza.*
È necessario, in particolare, accertarsi che le coordinate cromatiche dei filtri siano compatibili con un buon riconoscimento dei colori, specialmente per permettere una valutazione corretta della temperatura dei bagni di fusione. I filtri che non sono conformi a questi criteri possono recare difficoltà per gli utilizzatori.

APPENDICE A

(informativa)

Guida per la selezione e l'uso

A 1. Per la protezione da radiazioni infrarosse, i filtri devono essere selezionati fra quelli classificati con il numero di codice 4 (vedere prospetto II).
Quando il livello della radiazione è molto alto, sono raccomandati per la protezione da IR filtri che presentano una superficie con trattamento di riflessione in quanto la riflessione della radiazione IR provoca un minore aumento della temperatura del filtro.

Prospetto II - Designazione e applicazioni tipiche

N° di graduazione	Applicazione tipica in termini di temperature medie °C
4 - 1.2	fino a 1 050
4 - 1.4	1 070
4 - 1.7	1 090
4 - 2	1 110
4 - 2.5	1 140
4 - 3	1 210
4 - 4	1 290
4 - 5	1 390
4 - 6	1 500
4 - 7	1 650
4 - 8	1 800
4 - 9	2 000
4 - 10	2 150

Protezione personale degli occhi
Filtri infrarossi
Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate

(UNI EN 171)

Approvazione del progetto di norma europea EN - **Commissione "Sicurezza" dell'UNI**: 12 nov. 1991.

Approvazione della versione in lingua italiana - **Commissione "Sicurezza" dell'UNI**: 6 apr. 1993.

Ratifica - **Presidente dell'UNI**, delibera del 24 giu. 1993.

La pubblicazione della presente norma avviene con la partecipazione finanziaria dei Soci, dell'Industria, dei Ministeri e del CNR.

Norma italiana **Aprile 1995**

SICUREZZA	Protettori auricolari Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione Documento guida	UNI EN 458

Hearing protectors - Recommendations for selection, use, care and maintenance - Guidance document

La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN 458 (edizione dicembre 1993) in lingua italiana. Essa è stata tradotta dall'UNI.

La norma europea EN 458 ha lo status di norma nazionale.

La corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane è la seguente:

EN 24869-1:1992	=	UNI EN 24869-1:1993
EN 352-1:1993	=	UNI EN 352-1:1995
EN 352-2:1993	=	UNI EN 352-2:1995
EN 457:1992	=	UNI EN 457:1993

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento. È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.

27 UNI - Milano **Gr 9**

NORMA EUROPEA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 458

Dicembre 1993

CDU 614.892.004

Descrittori: dispositivo di protezione individuale, protettori auricolari, inserti auricolari, classificazioni, selezione, uso, avvertimento, manutenzione, certificazione

Protettori auricolari
Raccomandazioni per la
selezione, l'uso, la cura e la manutenzione
Documento guida

Hearing protectors - Recommendations for selection, use, care and maintenance - Guidance document

Protecteurs contre le bruit - Recommandations relatives à la sélection, à l'utilisation, aux précautions d'emploi et à l'entretien - Document guide

Gehörschützer - Empfehlungen für Auswahl, Einsatz, Pflege und Instandhaltung - Leitfaden Dokument

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 16 dicembre 1993. I membri del CEN sono tenuti ad attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche.
Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale del CEN oppure ai membri del CEN.
La presente norma europea è emanata dal CEN in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Traduzioni nella propria lingua nazionale, fatte sotto la propria responsabilità da membri del CEN e notificate alla Segreteria Centrale del CEN, hanno il medesimo status delle versioni ufficiali.
I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione dei seguenti Paesi: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN

COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

La presente norma è in vendita presso gli Organismi nazionali di normazione.

Premessa

Queste linee guida sono state elaborate dal CEN/TC 159 "Protettori auricolari", il cui segretariato è affidato al SIS, sulla base di materiale reso disponibile dall'ISO/TC 94/SC 12 "Protettori auricolari".
La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione delle Comunità Europee e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e CEE.
Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione entro giugno 1994 e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro giugno 1994.
In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, i seguenti Paesi sono tenuti ad adottare la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

AVVERTIMENTO

Il presente documento è stato pubblicato come norma europea al fine di fornire una base armonizzata per le norme nazionali.
Si tratta di un documento guida, il che significa che non può essere utilizzato per la certificazione dei prodotti.
La guida contenuta nella presente norma non intende essere esauriente, ma vuole sottolineare aspetti importanti ai quali dovrebbe essere prestata attenzione.

NORMA EUROPEA

EN 458

Protettori auricolari
Raccomandazioni per la
selezione, l'uso, la cura e la manutenzione
Documento guida

S O M M A R I O

0. Introduzione

I dispositivi di protezione auricolare sono definiti come un dispositivo di protezione individuale che, grazie alle loro proprietà di attenuazione, riducono gli effetti del rumore sull'udito al fine di evitare un danno uditivo.
Il presente documento è stato elaborato per fornire una guida a tutti coloro che devono approvvigionare, acquistare o indossare protettori auricolari e per incoraggiare l'uso di criteri efficaci per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione.
Perché la protezione fornita dai protettori auricolari sia effettivamente realizzata, essi dovrebbero essere indossati sempre quando l'utilizzatore si trova in un ambiente di rumore potenzialmente pericoloso. È per questo che nella selezione dei protettori auricolari è importante considerare fattori che possono influire sulla confortevolezza e sull'accettabilità.
Nei programmi di conservazione dell'udito, altre misure, oltre alla protezione auricolare individuale, come l'identificazione delle aree di rumore, la valutazione dell'esposizione personale al rumore e la riduzione del rumore, devono richiedere attenzione prioritaria, come illustrato in fig. 1.

1. Scopo e campo di applicazione

La presente norma fornisce raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione dei protettori auricolari. Tipi speciali di protettori auricolari non rientrano nel campo di applicazione della presente norma, sebbene siano classificati in 4.4 e parte della guida possa essere loro applicata.

2. Riferimenti normativi

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 352-1:1993	Protettori auricolari - Requisiti di sicurezza e prove - Cuffie
EN 352-2:1993	Protettori auricolari - Requisiti di sicurezza e prove - Inserti
EN 457:1992	Sicurezza del macchinario - Segnali acustici di pericolo - Requisiti generali, progettazione e prove
EN 24869-1:1992	Acustica - Protettori auricolari - Metodo soggettivo per la misura dell'attenuazione sonora (ISO 4869-1:1990)
ISO/DIS 4869-2:1992	Acustica - Protettori auricolari - Stima dei livelli effettivi di pressione acustica ponderati A quando si indossano protettori auricolari

3. Definizioni

Ai fini della presente norma si applicano le seguenti definizioni.

3.1. **livello di azione L_{act}**: Massimo livello di esposizione quotidiana personale ($L_{Aeq, 8h}$) e/o livello di picco L_{peak} oltre il quale devono essere resi disponibili e/o indossati protettori auricolari secondo quanto stabilito dalle leggi o dalle normative nazionali, o dalle consuetudini e dalla pratica.

3.2. **cura:** Attenzione quotidiana rivolta al protettore da parte dell'utilizzatore.

3.3. **protezione effettiva:** Riduzione di $L_{Aeq, 8h}$ ottenuta indossando il protettore auricolare, tenendo conto del tempo per il quale esso viene indossato durante l'esposizione al rumore.

3.4. **manutenzione:** Ispezione regolare e riparazione del protettore auricolare, per esempio la sostituzione di cuscinetti per cuffie difettosi.

3.5. **iperprotezione:** Selezione e uso di un protettore auricolare con un'attenuazione troppo elevata.

Nota - *Ciò può provocare una sensazione di isolamento e difficoltà nella percezione dei suoni.*

3.6. **selezione:** Scelta del protettore più appropriato.

3.7. **uso:** Utilizzo giornaliero di un protettore auricolare da parte della persona che deve essere protetta.

4. Classificazione

4.1. Cuffie

Le cuffie sono costituite da conchiglie che coprono le orecchie e creano un contatto ermetico con la testa per mezzo di cuscinetti morbidi solitamente riempiti con liquido o espanso. Le conchiglie sono solitamente rivestite con materiale fonoassorbente. Esse sono collegate da una fascia di tensione (archetto di sostegno), solitamente di metallo o di plastica. Talvolta è prevista una cinghia di sostegno flessibile su ciascuna conchiglia o sull'archetto di sostegno in prossimità delle conchiglie. Detta cinghia di sostegno serve a sostenere le conchiglie quando l'archetto di sostegno è indossato dietro alla testa o sotto il mento. Alcune cuffie hanno una conchiglia destinata solo all'orecchio sinistro e un'altra conchiglia destinata solo all'orecchio destro. Le cuffie sono disponibili in una gamma di taglie "normale" e in una gamma di taglie "limitata".
Le cuffie di taglia "normale" sono destinate a coprire la maggior parte delle dimensioni delle teste esistenti tra i lavoratori europei. Le cuffie della gamma di taglie "limitata" sono concepite per adattarsi a dimensioni speciali. Esse possono essere disponibili nella taglia "piccola" o "grande".

4.1.1. Tipi di archetti che collegano le conchiglie

Le cuffie sono disponibili con archetti di sostegno che passano sopra alla testa, dietro la nuca, sotto il mento, sul naso e universali. Le cuffie con archetto di sostegno dietro alla nuca e sotto il mento consentono di indossare contemporaneamente un elmetto di sicurezza. Gli archetti universali possono essere indossati sulla testa, dietro alla nuca o sotto il mento. Gli archetti universali, gli archetti di sostegno dietro alla nuca e sotto il mento possono essere integrati da cinghie di sostegno che assicurino un adattamento affidabile della cuffia.

4.1.2. Cuffie montate su elmetto

Esse consistono in conchiglie singole collegate a bracci fissati ad un elmetto industriale di sicurezza e sono regolabili in modo da poter essere sistemate sulle orecchie quando è necessario.

4.2. Inserti auricolari

Si tratta di protettori auricolari che vengono inseriti nel meato acustico esterno oppure posti nella conca del padiglione auricolare per chiudere a tenuta l'imbocco del meato acustico esterno. Talvolta sono provvisti di un cordone o di un archetto di interconnessione. Gli inserti auricolari si suddividono in due categorie:
inserti monouso: destinati ad essere utilizzati una sola volta;
inserti riutilizzabili: destinati ad essere utilizzati più volte.

4.2.1. Inserti auricolari prestampati

Gli inserti auricolari prestampati possono essere facilmente inseriti nel meato acustico esterno senza dover essere precedentemente modellati. Gli inserti auricolari prestampati sono solitamente prodotti in materiali morbidi quali ovatta minerale, silicone, gomma o plastica. Sono disponibili in più taglie.

4.2.2. Inserti auricolari modellabili dall'utilizzatore

Gli inserti auricolari modellabili dall'utilizzatore sono fabbricati in materiali comprimibili che l'utilizzatore modella prima di inserirli nei meati acustici esterni. Dopo l'inserzione, questi inserti auricolari spesso si espandono e formano una chiusura ermetica nei meati acustici esterni.

4.2.3. Inserti auricolari realizzati su misura

Si tratta di inserti auricolari normalmente di materiale plastico modellato su un'impronta dei meati acustici esterni del portatore.

4.3. Inserti auricolari con archetto

Gli inserti auricolari con archetto sono solitamente inserti auricolari di silicone, gomma o materie plastiche morbide sospesi su un'archetto di sostegno. Essi vengono inseriti o posti all'imbocco del meato acustico esterno in modo da chiuderlo a tenuta.

4.4. Tipi speciali

4.4.1. Protettori sensibili al livello

I protettori sensibili al livello sono concepiti per fornire una maggiore protezione all'incremento del livello sonoro.

4.4.2. Protettori per la riduzione attiva del rumore (ANR)

Si tratta di protettori auricolari che incorporano dispositivi elettroacustici concepiti per sopprimere parzialmente il suono in arrivo al fine di migliorare ulteriormente la protezione del portatore.

4.4.3. Cuffie per comunicazione

Le cuffie associate a dispositivi di comunicazione necessitano di un sistema aereo o via cavo attraverso il quale possono essere trasmessi segnali, allarmi, messaggi di lavoro o programmi di intrattenimento.

4.4.4. Elmetti acustici

Gli elmetti acustici coprono sia gran parte della testa sia l'orecchio esterno. Ciò può ridurre ulteriormente la trasmissione dei suoni per via aerea alla scatola cranica e quindi ridurre la conduzione ossea del suono all'orecchio interno.

5. Selezione

5.1. Generalità

Poiché esistono diversi tipi di protettori in grado di coprire una vasta gamma di situazioni lavorative, è auspicabile scegliere i protettori più appropriati al tipo di lavoro.
Questa selezione dovrebbe tener conto (vedere punti seguenti) di fattori quali:

Marcatura di certificazione
Requisito di attenuazione sonora
Confortevolezza del portatore
Ambiente di lavoro e attività lavorativa
Disturbi medici
Compatibilità con altri dispositivi di protezione della testa quali elmetti, occhiali, ecc.

5.2. Marcatura di certificazione

Si dovrebbero selezionare solo i protettori auricolari provvisti di una marcatura di certificazione di conformità appropriata (come esempio vedere fig. 2).

5.3. Requisito di attenuazione sonora

5.3.1. Generalità

È auspicabile che un protettore riduca il livello del rumore all'orecchio del portatore al di sotto del livello di azione. Tuttavia, si deve tener conto anche della necessità di evitare l'isolamento del portatore aumentandone la difficoltà nella percezione dei suoni (vedere fig. 3 e 5.3.4).

5.3.2. Selezione di protettori auricolari in funzione della loro attenuazione sonora

I procedimenti raccomandati per valutare il livello di rumore effettivo ponderato A a livello dell'orecchio quando si indossano protettori auricolari sono descritti nelle appendici A e B. Si dovrebbe dare priorità ai procedimenti di cui in A 2, seguiti nell'ordine da quelli indicati in A 3, A 4 e A 5.

5.3.3. Attenuazione in "condizioni reali"

I dati di attenuazione utilizzati per stimare il livello di rumore all'orecchio quando si indossano protettori auricolari sono quelli derivati dalla prova della soglia soggettiva della EN 24869-1. Sebbene questo metodo utilizzi diversi soggetti umani che indossano il protettore per la prova adattandolo personalmente, le prestazioni ottenute in "condizioni reali" possono essere minori di quelle ottenute nel laboratorio di prova a causa di un adattamento non corretto o perché il soggetto ha i capelli lunghi oppure perché indossa occhiali o altri indumenti di protezione.
Questa riduzione dell'attenuazione in "condizioni reali" varia da prodotto a prodotto. Essa può essere ridotta al minimo con un adattamento corretto (vedere 6.6).

5.3.4. Effetto di iperprotezione

Si dovrebbe aver cautela di non scegliere protettori auricolari che forniscono un'attenuazione eccessivamente elevata. Detti dispositivi possono causare difficoltà di comunicazione oppure risultare meno confortevoli rispetto a dispositivi con un'attenuazione minore e quindi sarebbero indossati per un periodo di tempo minore (vedere fig. 3).

5.3.5. Combinazione di cuffie e inserti auricolari

Il lavoro in condizioni di rumore estreme può richiedere una protezione maggiore rispetto a quella fornita da una cuffia o da un inserto auricolare indossati separatamente. L'attenuazione fornita dall'utilizzo congiunto dei due protettori non corrisponde alla somma di quella che caratterizza i singoli protettori. Alcune combinazioni possono addirittura ridurre la protezione. È opportuno seguire il consiglio di persone competenti per quanto concerne la capacità di una combinazione di protettori a fornire una maggiore attenuazione. Se sono disponibili dati sull'attenuazione per le combinazioni, sarebbe preferibile utilizzare questi prodotti.

5.3.6. Attenuazione inadeguata

Per gli ambienti rumorosi per i quali non è possibile selezionare un protettore auricolare che fornisca un'attenuazione adeguata (vedere A 1), si devono trovare altri mezzi di riduzione dell'esposizione, per esempio riducendo l'emissione di rumore o diminuendo la durata dell'esposizione.

5.4. Confortevolezza del portatore

Attualmente non è possibile attribuire alla confortevolezza dei protettori auricolari una caratteristica quantitativa assoluta (indice alla confortevolezza). Possono essere importanti parametri quali la massa, i materiali e la costruzione, la pressione esercitata dal cuscinetto, la forza esercitata dall'archetto di sostegno e la regolabilità delle cuffie nonché la facilità di inserimento e di estrazione degli inserti auricolari. I requisiti per detti parametri sono definiti nella EN 352-1 e nella EN 352-2.

Laddove possibile, l'utilizzatore dovrebbe poter effettuare una scelta personale tra i protettori auricolari. Gli acquirenti, i dipendenti, i supervisori o le altre parti interessate, secondo i casi, dovrebbero assicurarsi che la scelta venga effettuata tra i tipi adatti.

5.5. Ambiente di lavoro e attività lavorativa

5.5.1. Alta temperatura ed umidità

Il lavoro fisico, specialmente a temperature ambiente e/o umidità elevate, potrebbe causare una marcata e sgradevole sudorazione sotto le cuffie. In questi casi sono preferibili gli inserti auricolari. Se si indossano cuffie, si possono usare delle sottili coperture per cuscinetti in materiale assorbente.
Non è possibile giudicare soggettivamente la perdita di attenuazione che può essere causata dall'uso delle coperture. Si dovrebbero preferire i prodotti che dispongono di dati di attenuazione per la combinazione di cuffie e copertura.

5.5.2. Polvere

Il lavoro in ambienti polverosi può dar luogo alla formazione di uno strato di polvere tra i cuscinetti delle cuffie e la pelle che potrebbe causare irritazioni cutanee. In questi casi possono essere preferibili inserti auricolari monouso o cuffie con coperture per i cuscinetti.

5.5.3. Esposizione ripetuta a rumori di breve durata

Sono preferibili cuffie e "inserti auricolari con archetto" nei casi di esposizione ripetuta a rumori di breve durata, in quanto facili e veloci da mettere e togliere.

5.5.4. Suoni informativi del processo lavorativo

Quando nel rumore prodotto dal lavoro devono essere ascoltati suoni informativi ad alta frequenza, sono preferibili protettori auricolari con una caratteristica di attenuazione sonora uniforme in tutto il campo di frequenza.

5.5.5. Segnali di avvertimento e trasmissione di messaggi verbali

Quando il riconoscimento di suoni come segnali di avvertimento e messaggi verbali può essere compromesso da rumori ambiente a bassa frequenza, sono preferibili protettori auricolari con una caratteristica sonora uniforme in tutto il campo di frequenza. Vedere anche EN 457.
Se tra i portatori vi sono persone che presentano ipoacusia, essi dovrebbero essere inclusi nel gruppo di soggetti da sottoporre ad un controllo dell'udito in conformità alla EN 457.

5.5.6. Localizzazione della sorgente di rumore

Talvolta è necessaria l'identificazione della direzionabilità di una sorgente sonora. La localizzazione può risultare compromessa quando si indossano protettori auricolari, in particolare le cuffie.

5.6. Disturbi medici

Prima di prescrivere qualsiasi tipo di protettore auricolare (per esempio da parte di personale medico), si dovrebbe chiedere all'utilizzatore se ha o ha avuto disturbi auricolari come irritazione del meato acustico esterno, otalgia, fuoriuscita di materiale purulento o ipoacusia, oppure se è in trattamento per una patologia auricolare o un'affezione cutanea. Per stabilire quale tipo di protettore auricolare è adatto a persone con questo genere di problemi è opportuno richiedere il parere di un medico.
Le persone che presentano ipoacusia possono trovare che l'uso di protettori auricolari comporti maggiori difficoltà d'ascolto. In questi casi, è opportuno richiedere il parere di uno specialista appropriato.

5.7. Compatibilità con altri dispositivi di protezione della testa

Si dovrebbe tener conto delle linee guida indicate in 6.5 qualora sia richiesta la compatibilità con altri dispositivi di protezione della testa. Possono essere preferibili inserti auricolari o cuffie leggere nei casi in cui sono utilizzate determinate combinazioni di dispositivi di protezione individuale. Nei casi in cui vengono indossate cuffie con occhiali (vedere 6.5.3), l'uso di ampi e morbidi cuscinetti può ridurre al minimo la riduzione dell'attenuazione sonora.
Per combinazioni di questo genere, si dovrebbero preferire i prodotti provvisti di dati sull'attenuazione sonora.

6. Uso

6.1. Generalità

Al fine di evitare la reticenza all'uso di protettori auricolari, è necessario fornire spiegazioni efficaci sulla loro necessità di impiego. La mancanza di motivazione è talvolta dovuta ad una carenza di informazioni o ad una scelta non corretta. Per esempio, si può avvertire una sensazione di isolamento quando si indossano per la prima volta protettori auricolari.

6.2. Periodo di impiego

Perché siano efficaci, i protettori auricolari devono essere indossati durante tutto il periodo di esposizione a livelli di rumore nocivi. Se i protettori vengono tolti anche per brevi periodi, la protezione effettiva si riduce sensibilmente come illustrato in fig. 4.
Quando le persone non indossano protettori auricolari durante tutto il periodo di esposizione al rumore, il fattore limitativo diventa il periodo trascorso senza protettori e non più le prestazioni dei protettori.

6.3. Protettori auricolari progettati per essere utilizzati in una direzione particolare

Nei casi in cui i protettori auricolari hanno una conchiglia o un inserto destinati esclusivamente all'orecchio sinistro e una conchiglia o un inserto destinati esclusivamente all'orecchio destro, si dovrebbe aver cura di assicurare che i protettori auricolari siano indossati correttamente.

6.4. Disponibilità di protettori

Il personale dovrebbe essere a conoscenza del fatto che non deve accedere a zone con livelli di rumore pericolosi senza indossare protettori auricolari.
Nei casi in cui si utilizzano protettori monouso, è opportuno che sia resa disponibile una scorta di protettori nei normali punti di accesso a zone con livelli di rumore pericolosi. Se necessario, è opportuno che siano presi provvedimenti ulteriori per fornire protettori auricolari ai visitatori.

6.5. Compatibilità di altri dispositivi di protezione della testa e/o indumenti con le cuffie e gli inserti auricolari con archetto

6.5.1. Generalità

Non sono rari i casi in cui persone che lavorano in aree rumorose devono indossare altri dispositivi di protezione della testa che possono determinare una riduzione delle prestazioni del protettore auricolare. Un'attenzione particolare dovrebbe essere rivolta agli aspetti descritti nei seguenti punti quando si indossano cuffie o inserti auricolari con archetto.

6.5.2. Indumenti di protezione

Gli indumenti protettivi dovrebbero essere indossati sopra a qualsiasi tipo di protettore auricolare e non sotto di esso. Qualsiasi tentativo di indossare cuffie o inserti auricolari con archetto sopra agli indumenti ridurrà sensibilmente la loro efficacia.

6.5.3. Occhiali

Le stanghette degli occhiali dovrebbero essere di tipo a basso profilo, in modo da non disturbare la chiusura a tenuta della cuffia contro la testa (vedere 5.7). È preferibile l'uso di inserti auricolari o cuffie con cuscinetti ampi e morbidi.

6.5.4. Occhiali di protezione

Si dovrebbe aver cura di assicurare che la sede delle lenti e la cinghia di sostegno non interferiscano con il cuscinetto della cuffia o non ne compromettano la chiusura a tenuta.

6.5.5. Visiere

La larghezza della visiera dovrebbe essere tale da prevenire l'interferenza con il protettore auricolare quando questo è utilizzato.

6.5.6. Cappucci

I protettori auricolari dovrebbero essere indossati sotto il cappuccio.

6.5.7. Elmetti di sicurezza

Alcune cuffie sono concepite per essere indossate in associazione a elmetti di sicurezza (non montate sull'elmetto) e possono essere tenute in posizione sulla testa con una cinghia che passa sulla testa e/o dietro alla nuca. Si dovrebbe aver cura di assicurare che il bordo dell'elmetto non interferisca con la cuffia.

6.5.8. Respiratori

Si dovrebbe aver cura di assicurare che la bardatura del respiratore non interferisca con la chiusura a tenuta della cuffia contro il lato della testa.

6.6. Adattamento corretto dei protettori auricolari

Al fine di ottenere l'attenuazione sonora prevista, i protettori auricolari devono essere indossati in conformità alle istruzioni del fabbricante, vedere 5.3.3.
Le cuffie dovrebbero essere indossate sistemando e regolando correttamente l'archetto di sostegno sulla testa o dietro alla nuca.
Gli inserti auricolari dovrebbero essere introdotti sufficientemente nel meato acustico esterno al fine di evitare una perdita considerevole di attenuazione sonora. Gli inserti auricolari devono essere introdotti sempre con le mani pulite. Le parti dell'inserto auricolare che vengono a contatto con il meato acustico esterno devono essere pulite.
Gli inserti auricolari disponibili in diverse taglie dovrebbero essere adattati singolarmente per ciascun orecchio poiché non sempre le dimensioni e la forma del meato acustico destro e sinistro sono uguali.

6.7. Udibilità dei messaggi verbali e/o dei segnali di avvertimento e di allarme quando si indossano protettori auricolari

Vi è una tendenza naturale da parte delle persone che indossano protettori auricolari ad abbassare il tono di voce ed è importante che essi mantengano o persino aumentino il tono di voce al fine di migliorare la comunicazione.
I segnali di allarme, avvertimento o chiamata nella zona rumorosa dovrebbero essere selezionati in modo da poter essere uditi da coloro i quali devono indossare protettori auricolari (vedere 5.5.5). L'udibilità di qualsiasi segnale desiderato dovrebbe essere garantita mediante prove in condizioni reali che possono variare con il tempo e i processi lavorativi. Se il rumore è sufficientemente forte da interferire con l'udibilità di detti segnali, può essere necessario adottare un sistema complementare di allarme visivo (vedere EN 457).

6.8. Attività nel tempo libero

È opportuno incoraggiare l'uso di protettori auricolari quando l'esposizione al rumore può danneggiare l'udito in situazioni non lavorative, per esempio durante le gare di tiro. Inoltre, si dovrebbe prestare un'attenzione particolare quando si ascolta la musica ad un volume molto alto, per esempio quando si usano le cuffie o nelle discoteche.

6.9. Guida per l'uso

Tutte le persone che necessitano di indossare protettori auricolari dovrebbero ricevere un'informazione sufficiente e un'adeguata formazione in materia di uso di protettori auricolari. Il procedimento di selezione dovrebbe essere ripetuto ad intervalli regolari, per esempio prendendo in considerazione i nuovi prodotti.
È opportuno fornire informazioni specialmente sui seguenti punti:

- influenza del periodo di impiego ai fini della protezione ottenuta (vedere 6.2);
- disponibilità di protettori auricolari (vedere 6.4);
- influenza di un corretto inserimento degli inserti auricolari e di un'adeguata chiusura a tenuta delle cuffie ai fini dell'effetto protettivo (vedere 6.6);
- udibilità dei messaggi verbali e/o dei segnali di avvertimento e di allarme (vedere 6.7);
- istruzioni per l'uso del fabbricante.

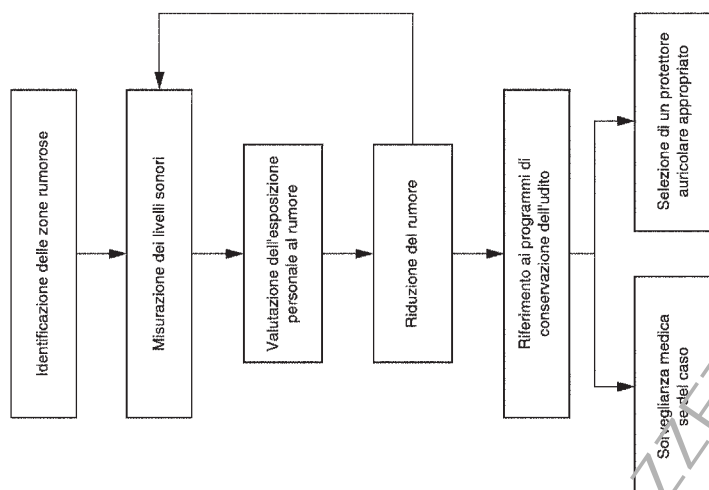
Se necessario, dovranno essere fornite informazioni ulteriori:

- sui protettori auricolari che devono essere utilizzati in una direzione ben determinata (vedere 6.3);
- sulla compatibilità di altri dispositivi di protezione della testa con le cuffie e gli inserti auricolari con archetto (vedere 6.5).

Deve essere garantita una formazione su tutti gli effetti di un corretto adattamento e in materia di comunicazione (vedere 6.6 e 6.7).

7. Cura e manutenzione

7.1. Generalità

I protettori auricolari riutilizzabili devono essere sottoposti ad interventi regolari di manutenzione e pulizia al fine di evitare una riduzione dell'effetto protettivo, irritazioni cutanee o altri disturbi auricolari.

7.2. Pulizia ed igiene

La contaminazione dei protettori auricolari ad opera di sostanze estranee, soluzioni, residui liquidi, polveri, materiale particolato, ecc., che potrebbero introdursi in seguito alla manipolazione dei protettori auricolari, può essere causa di irritazioni o abrasioni cutanee. Tutto il personale dovrebbe essere avvertito sull'importanza di avere sempre le mani pulite quando si maneggiano i protettori auricolari, in particolare se si tratta di inserti auricolari. Il personale dovrebbe inoltre essere avvertito sulla necessità di consultare un medico qualora si riscontrino irritazioni cutanee durante o in seguito all'uso di protettori auricolari.
Quando devono essere indossati inserti auricolari riutilizzabili, è essenziale che essi siano lavati con cura o puliti completamente in conformità alle istruzioni del fabbricante e quindi conservati in una custodia apposita fino all'impiego successivo.
Le cuffie, in particolare i cuscinetti, devono essere puliti seguendo le istruzioni del fabbricante.
Gli stessi inserti auricolari non dovrebbero essere mai indossati da più di una persona. In circostanze eccezionali, in cui cuffie già indossate da una persona devono essere indossate da un'altra persona (per esempio visitatori), le cuffie dovrebbero essere sottoposte prima ad una pulizia igienica. Può essere appropriato l'uso di coperture monouso per i cuscinetti.

7.3. Conservazione

È opportuno prendere precauzioni appropriate per una conservazione pulita dei protettori quando questi non vengono usati. Esse potrebbero comprendere sacchetti per la conservazione delle cuffie, armadietti o cassetti puliti per la conservazione degli inserti auricolari riutilizzabili. Si dovrebbe aver cura di non tendere l'archetto auricolare e deformare i cuscinetti. Per la conservazione di cuffie collegate a elmetti, si dovrebbe aver cura di non deformare i cuscinetti esercitando una pressione contro l'elmetto. Gli inserti auricolari e le cuffie dovrebbero essere conservati in un ambiente idoneo. Un'attenzione particolare dovrebbe essere prestata ai consigli del fabbricante sulle corrette condizioni di conservazione. I protettori auricolari non utilizzati dovrebbero essere conservati in conformità alle istruzioni del fabbricante. Quando sono previsti inserti auricolari monouso dovrebbero essere sempre disponibili scorte.

7.4. Ispezione e sostituzione

I protettori auricolari dovrebbero essere ispezionati ad intervalli frequenti per identificare quelli danneggiati da difetti meccanici, invecchiamento, incidenti o cattivo uso. Gli archetti di sostegno possono essere soggetti a deformazione intenzionale o accidentale e la loro geometria dovrebbe essere confrontata con quella di un campione non utilizzato se si ha l'impressione di una perdita di forza. I cuscinetti delle cuffie devono essere sostituiti in conformità alle istruzioni del fabbricante non appena perdono la loro forma originale, si induriscono o diventano fragili, mostrano segni di rottura o di diminuzione delle loro prestazioni per ragioni diverse.
Devono essere disponibili ricambi o prodotti nuovi.

7.5. Guida per la manutenzione

È opportuno fornire a tutte le persone che devono indossare protettori auricolari informazioni relative alla cura e alla manutenzione (vedere 7.2, 7.3, 7.4) che dovrebbero essere ripetute ad intervalli regolari.

7.6. Eliminazione

Le disposizioni relative all'eliminazione dei protettori auricolari usati dovrebbero garantire che questi non possano essere inavvertitamente riutilizzati e che non causino danni all'ambiente.

Fig. 1 - Misure atte a ridurre il rischio individuale di ipoacusia indotta da rumore

1. Selezione del protettore auricolare
Per la situazione di rumore data, l'attenuazione sonora del protettore auricolare è

- Troppo bassa → L'esposizione al rumore è troppo elevata → Rischio di ipoacusia indotta da rumore. Ritornare al punto 1.
- Appropriata → L'igiene e la confortevolezza del portatore sono appropriati?
- Troppo elevata → Accade che: I segnali di avvertimento non possono essere uditi? non è possibile la trasmissione di messaggi verbali? non possono essere percepiti i suoni informativi?
  - NO → L'igiene e la confortevolezza del portatore sono appropriati?
  - SI → Esiste una manipolazione che possa ridurre l'attenuazione sonora? Gli inserti auricolari non sono inseriti correttamente, l'archetto di sostegno è troppo curvato?
    - NO → L'igiene e la confortevolezza del portatore sono appropriati?
    - SI → L'attenuazione in condizioni reali non è nota. Probabilmente è troppo bassa e non appropriata. Ritornare al punto1.

L'igiene e la confortevolezza del portatore sono appropriati?
- NO → Il protettore auricolare è indossato raramente o mai → L'esposizione al rumore è troppo elevata → Rischio di ipoacusia indotta da rumore. Ritornare al punto 1.
- SI → Esiste la motivazione e il controllo dell'utilizzo?
  - NO → Il protettore auricolare è indossato raramente o mai
  - SI → Il protettore auricolare è indossato sempre nelle zone rumorose?
    - NO → Il protettore auricolare è indossato raramente o mai
    - SI → Nessun rischio di ipoacusia indotta da rumore

Fig. 3 - Fattori da tenere in considerazione per la selezione dei protettori auricolari

Fig. 2 - Esempio di marcatura di conformità

1 per un protettore auricolare che assicura un'attenuazione di 10 dB in un rumore dato
2 per un protettore auricolare che assicura un'attenuazione di 20 dB in un rumore dato
3 per un protettore auricolare che assicura un'attenuazione di 30 dB in un rumore dato

Fig. 4 - Riduzione della protezione effettiva fornita dai protettori auricolari con la diminuzione della durata di utilizzo, in un ambiente di rumore dato

Note alla fig. 4:

Nota i) se indossato solo per 4 h su una giornata lavorativa di 8 h, la protezione effettiva fornita da qualsiasi protettore auricolare non è maggiore di 3 dB.

Nota ii) per esempio, nel caso in cui si abbia un ambiente con rumore stazionario $L_{Aeq,\,8h}$ uguale a 105 dB e il protettore auricolare dia un'attenuazione di 30 dB.

Se è indossato per tutte le 8 h, il livello di rumore effettivo all'orecchio $L'_{Aeq,\,8h}$ = 75 dB.

Se il protettore auricolare non è utilizzato per 30 min su una giornata lavorativa di 8 h, l'$L'_{Aeq,\,8h}$ = 93 dB,
quindi, nonostante l'uso di protettori auricolari, vi è il rischio di ipoacusia da rumore.

APPENDICE A

Metodi di valutazione dell'attenuazione sonora di un protettore auricolare relativa ad un livello di pressione acustica continua equivalente ponderata A

A 1. Generalità

La presente appendice descrive i metodi di valutazione del livello di pressione acustica ponderata A effettiva a livello dell'orecchio quando si indossa un protettore auricolare in un ambiente di rumore dato.
Da questo dato può essere a sua volta calcolata l'esposizione quotidiana equivalente, tenendo conto dell'associazione di ambiente rumoroso e tempo di esposizione durante la giornata.
In funzione del livello di informazioni disponibili sul rumore nel luogo di lavoro in questione, si dovrebbe scegliere il metodo appropriato di selezione del protettore auricolare in conformità al prospetto A 1.
Deve essere data la preferenza ai procedimenti illustrati in A 2, seguiti nell'ordine da quelli indicati in A 3, A 4 e A 5.
Tutti i metodi si basano sui valori di attenuazione misurati in conformità alla EN 24869-1 e non sui valori di attenuazione specifici per l'individuo in questione.
Il metodo per banda d'ottava (A 2) consiste in un calcolo diretto della riduzione del rumore sulla base dei livelli di rumore per banda d'ottava sul luogo di lavoro e dei dati di attenuazione per banda d'ottava per il protettore auricolare sottoposto a valutazione.
Il metodo HML (A 3) specifica tre valori di attenuazione, H, M e L, calcolati dai dati di attenuazione per banda d'ottava di un protettore auricolare. Detti valori, se abbinati ad una misura dei livelli di pressione acustica ponderata A e C del rumore, sono utilizzati per calcolare la riduzione prevista del livello di rumore (PNR) che viene successivamente sottratta dal livello di pressione acustica ponderata A osservato per calcolare il livello di pressione acustica ponderata A effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare.
Il controllo HML (A 4) rappresenta un'abbreviazione del metodo HML che non richiede un livello di informazioni così elevato sul rumore come il metodo HML.
Il metodo SNR (A 5) specifica un solo valore di attenuazione, la riduzione semplificata del livello di rumore (SNR). Come la PNR, anche la SNR viene sottratta da una misura del livello acustico totale, in questo caso il livello di pressione acustica ponderata C, per calcolare il livello di pressione acustica ponderata A effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare.

Nota - *I metodi descritti in A 2, A 3 e A 5 sono derivati dall'ISO/DIS 4869-2.*

Prospetto A 1 - Livelli di informazione sul rumore nel luogo di lavoro e metodo appropriato per valutare l'attenuazione sonora

Metodo raccomandato	Informazioni necessarie
Metodo per banda d'ottava Vedere A 2.	Rumori costanti: livello di pressione acustica per banda d'ottava Rumori fluttuanti o impulsivi: livello di pressione acustica per banda d'ottava continua equivalente $L_{oct,eq}$
Metodo HML Vedere A 3.	Livello di pressione acustica ponderata A L_A e (L_C - L_A) Rumori fluttuanti o impulsivi - dati sui valori continui equivalenti L_{Aeq}, (L_{Ceq} - L_{Aeq})
Controllo HML Vedere A 4.	Pressione acustica ponderata A L_A Impressione prodotta dal suono per la decisione soggettiva tra due classi di rumore (utilizzando liste di esempi di sorgenti di rumore) Rumori fluttuanti o impulsivi - dati sui valori continui equivalenti L_{Aeq}
Metodo SNR Vedere A 5.	Livello di pressione acustica ponderata A L_A e (L_C - L_A) Rumori fluttuanti o impulsivi - dati sui valori continui equivalenti L_{Aeq}, (L_{Ceq} - L_{Aeq})

In tutti i metodi la percentuale di situazioni in cui il livello di pressione acustica ponderata A sotto il protettore auricolare è uguale o minore del livello previsto, ai fini del presente documento è stata fissata all'84%, vale a dire che i valori di attenuazione (APV) usati in ciascuna frequenza di prova sono i valori medi meno uno scarto tipo.

I quattro metodi (da A 2 a A 5) consentono di prevedere il livello di pressione acustica ponderata A effettivo totale a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare, L'_A. Quando cambiano gli ambienti rumorosi e/o la durata dell'esposizione, dovrebbe essere calcolato e utilizzato il livello giornaliero equivalente. Questo dovrebbe essere uguale o minore del livello di azione definito su scala nazionale L_{act} che impone l'uso di protettori auricolari perché l'attenuazione sonora del protettore auricolare possa essere considerata sufficiente.

Inoltre, per evitare l'iperprotezione, L'_A non dovrebbe essere minore di L_{act} - 15 dB (vedere prospetto A 2). Tuttavia, tipi di protettori auricolari già utilizzati e accettati, che consentono di ottenere una protezione sufficiente, possono continuare ad essere indossati.

Prospetto A 2 - Esempio della valutazione dell'attenuazione sonora di un protettore auricolare in una situazione di rumore specifica

Livello effettivo all'orecchio, L'_A in dB	Stima della protezione
maggiore di L_{act}	Insufficiente
tra L_{act} e L_{act} - 5	Accettabile
tra L_{act} - 5 e L_{act} - 10	Buona
tra L_{act} - 10 e L_{act} - 15	Accettabile
minore di L_{act} - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Per gli esempi indicati da A 2 a A 5 sono stati applicati i dati seguenti.

Ambiente con rumore continuo per tutta la giornata:

Frequenza in Hz	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Livello per banda d'ottava L_{oct} in dB	84	86	88	97	99	97	96

L_A = 104 dB
L_C = 103 dB
L_C - L_A = -1 dB
Classe di rumore HM

Protettore auricolare da valutare:

Frequenza in Hz	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Attenuazione (APV) in dB	7,0	11,4	15,7	19,4	24,4	32,6	29,7

H = 25 dB
M = 19 dB
L = 13 dB
SNR = 21 dB
} derivati in conformità all'ISO/DIS 4869 - 2

Livello di azione L_{act} = 85 dB (A)

A 2. Metodo per banda d'ottava

Fase 1: Calcolare il livello di pressione acustica ponderata A L'_A sotto il protettore auricolare utilizzando l'equazione seguente:

$$L'_A = 10 \log \sum_{f=125}^{8000} 10^{0,1\left(L_f + A_f - APV_f\right)}$$

dove: f rappresenta la frequenza centrale della banda d'ottava, in Hz;

L_f è il livello di pressione acustica per banda d'ottava L_{oct} del rumore in dB nella banda d'ottava f;

A_f è la ponderazione in frequenza A, in dB;

APV_f è il valore di protezione presunto del protettore auricolare, in dB.

Nota - *Se sono disponibili i dati di attenuazione a 63 Hz, il calcolo può iniziare a detta frequenza.*

Fase 2: Arrotondare al numero intero più prossimo.

Esempio di calcolo di L'_A secondo il metodo per banda d'ottava: (utilizzando i dati indicati in A 1)

Frequenza	Frequenza centrale della banda in Hz						
	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Livelli di pressione acustica del rumore misurati per banda d'ottava (dB) (Riga 1)	84	86	88	97	99	97	96
Ponderazione A in dB (Riga 2)	-16,1	-8,6	-3,2	0	+1,2	+1,0	-1,1
Sommare la riga 2 alla riga 1 (Riga 3)	67,9	77,4	84,8	97,0	100,2	98,0	94,9
Valori di protezione presunti del protettore auricolare (Riga 4)	7,0	11,4	15,7	19,4	24,4	32,6	29,7
Sottrarre la riga 4 dalla riga 3 e moltiplicare per 0,1 (Riga 5)	6,09	6,60	6,91	7,76	7,58	6,54	6,52

Calcolare L'_A nel modo seguente:

$$L'_A = 10 \log \left(10^{6,09} + 10^{6,60} + 10^{6,91} + 10^{7,76} + 10^{7,58} + 10^{6,54} + 10^{6,52}\right)$$

$$L'_A = 80,6\,\text{dB(A)}$$

Arrotondare al numero intero più prossimo; il livello di pressione acustica ponderata A sotto il protettore auricolare è 81 dB(A).
Valutazione: detto valore è compreso tra 0 e -5 dB rispetto a L_{act}, la scelta del tipo di protettore auricolare è considerata "accettabile" per il rumore dato, vedere prospetto A 2.

A 3. Metodo HML

Il metodo HML si basa su tre valori di attenuazione, H, M e L, calcolati a partire dai dati di attenuazione per banda d'ottava di un protettore auricolare. Detti valori, se associati ad una misura dei livelli di pressione acustica ponderata A e C del rumore, sono utilizzati per calcolare la riduzione prevista del livello di rumore (PNR) che viene successivamente sottratta dal livello di pressione acustica ponderata A osservato per calcolare il livello di pressione acustica ponderata A effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare (L'_A).

Fase 1: Calcolare la differenza tra il livello di pressione acustica ponderata C e il livello di pressione acustica ponderata A del rumore, (L_C - L_A).

Fase 2: Calcolare la riduzione prevista del livello di rumore (PNR) secondo una delle equazioni seguenti:

$$\text{PNR} = \text{M} - \frac{\text{H}-\text{M}}{4}\left(L_C - L_A - 2\right)\text{dB};\ \text{per}\left(L_C - L_A\right) \leq 2\,\text{dB}$$

$$\text{PNR} = \text{M} - \frac{\text{H}-\text{L}}{8}\left(L_C - L_A - 2\right)\text{dB};\ \text{per}\left(L_C - L_A\right) > 2\,\text{dB}$$

Fase 3: Arrotondare al numero intero più prossimo.

Fase 4: Calcolare il livello di pressione acustica ponderata A effettivo all'orecchio secondo l'equazione seguente:

$$L'_A = L_A - \text{PNR}$$

e confrontare L'_A con il livello di azione dato L_{act}.

Esempio: Applicazione del metodo HML (utilizzando i dati riportati in A 1)

Fase 1: La differenza tra il livello di pressione acustica ponderata C e il livello di pressione acustica ponderata A del rumore è data (-1 dB).

Fase 2: Invece di calcolare il valore PNR, può essere usata la fig. A 1 in cui sono stati indicati i dati H, M e L per questo protettore auricolare. Incominciando come indicato da (L_C - L_A) = -1 dB, si ottiene PNR = 23,5 dB.

Fase 3: PNR = 24 dB

Fase 4: L'_A = 104 dB - PNR = 80 dB(A)

$$L'_A < L_{act}$$
$$L'_A \geq L_{act} - 5$$

Valutazione: la scelta del tipo di protettore auricolare rispetto all'attenuazione acustica è "accettabile", vedere prospetto A 1.

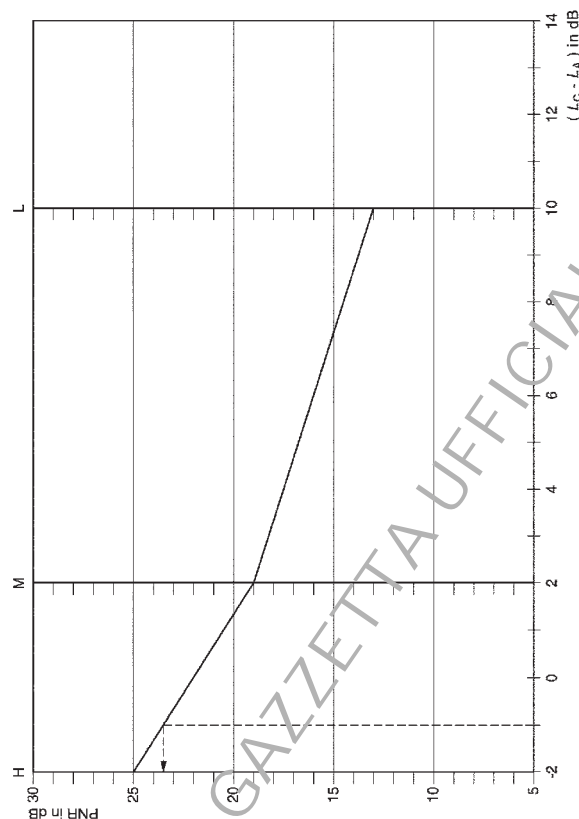



Fig. A 1 - Grafico che consente di ottenere il valore PNR senza effettuare calcoli

A 4. Controllo HML

Il controllo HML rappresenta un'abbreviazione del metodo HML; in generale, non è necessario conoscere il livello di pressione acustica ponderata C o la differenza di livello L_C - L_A.

Fase 1: Decidere mediante un controllo di ascolto del rumore sul luogo di lavoro e consultare la lista di esempi se il rumore viene catalogato come appartenente alla classe per cui L_C - L_A ≤ 5 dB (rumori di frequenza da media a elevata, vedere lista di esempi 1 "Classe di rumore HM")

- passare alla fase 3

oppure

se il rumore viene catalogato come appartenente alla classe per cui $L_C - L_A > 5$ dB (rumori di frequenza dominante bassa, vedere lista di esempi 2 "Classe di rumore L")

- passare alla fase 2

Lista di esempi 1: Sorgenti di rumore della classe di rumore HM - rumori di frequenza da media a elevata, $L_C - L_A \leq 5$ dB

Taglio alla fiamma	Presse rotative ad alta velocità alimentate da bobine
Motori diesel	Formatrici a scossa e compressione
Macchine per rivestimento di zucchero	Utensili ad urto
Ugello ad aria compressa	Rettificatrici
Chiodatrici pneumatiche	Magli per fucinatura
Piegatrici/bordatrici	Filatoi
Sbavatrici	Macchine per maglieria
Macchine per finitura	Troncatrici alla mola
Macchine per la lavorazione del legno	Telai meccanici
Pompe idrauliche	Centrifughe
Levigatrici	

Lista di esempi 2: Sorgenti di rumore della classe di rumore L - rumori di frequenza dominante bassa, $L_C - L_A > 5$ dB

Escavatori	Gruppi compressori (a pistone)
Gruppi convertitori	Convertitori
Forni di fusione elettrici	Cubilotti
Forni a combustione	Macchine per pressofusione
Forni di ricottura	Macchine movimento terra
Altoforni	Macchine per pulitura a getto
Frantumatori meccanici	

Fase 2: Sottrarre il valore L dal livello di pressione acustica ponderata A.

$$L'_A = L_A - L$$

Se $L'_A > L_{act}$

La protezione è insufficiente; provare un altro tipo di protettore auricolare con un'attenuazione maggiore.

Se $L'_A < L_{act}$

L'attenuazione sonora del protettore auricolare è sufficiente.

Se $L'_A > L_{act}$ - 15 dB

L'attenuazione sonora è "accettabile" o "buona".

Fase 3: Sottrarre il valore M dal livello di pressione acustica ponderata A.

$$L'_A = L_A - M$$

Se $L'_A > L_{act}$

- passare alla fase 4

Se $L'_A < L_{act}$

L'attenuazione sonora del protettore auricolare è sufficiente.

Se $L'_A > L_{act}$ - 15 dB

L'attenuazione sonora è probabilmente "accettabile" o "buona".

Fase 4: Sottrarre il valore H dal livello di pressione acustica ponderata A.

$$L'_A = L_A - H$$

Se $L'_A > L_{act}$

Provare un altro tipo di protettore auricolare con un'attenuazione maggiore.

Se $L'_A < L_{act}$

Il protettore auricolare può essere appropriato: ottenere ulteriori informazioni sul rumore e passare al punto A 2, A 3 o A 5.

Esempio: applicazione del controllo HML (utilizzando i dati riportati in **A 1**)

Fase 1: Dato un rumore di alta frequenza della classe di rumore HM, con L_A = 104 dB.

Fase 3:

$$L_A - 19 = L'_A = 85 \text{ dB(A)}$$

Valutazione: il livello di rumore ponderato A previsto sotto il protettore auricolare è uguale al livello di azione, quindi l'attenuazione sonora è appena "accettabile".

A 5. Metodo SNR

Fase 1: Il livello di pressione acustica ponderata A previsto sotto il protettore auricolare L'_A può essere calcolato sulla base del livello di pressione acustica ponderata C sul luogo di lavoro L_C secondo

$$L'_A = L_C - \text{SNR}$$

oppure sulla base del livello di pressione acustica ponderata A secondo la formula

$$L'_A = L_A + (L_C - L_A) - \text{SNR}$$

Arrotondare L'_A al numero intero più prossimo.

Fase 2: Confrontare L'_A con il livello di azione dato L_{act}. Decidere se l'attenuazione è sufficiente o meno.

Esempio: applicazione del metodo SNR (utilizzando i dati riportati in A 1)

Fase 1: Il livello di pressione acustica ponderata C è L_C = 103 dB, quindi L'_A deve essere calcolato secondo

$$L'_A = 103 - SNR$$

con SNR = 21 dB come indicato per il protettore auricolare selezionato

$$L'_A = 82 \text{ dB(A)}$$

Fase 2: Valutazione: $L'_A < L_{act}$ e $L'_A > L_{act} - 15$ dB, quindi l'attenuazione sonora è "accettabile".

APPENDICE B

Metodi di valutazione dell'attenuazione sonora di un protettore auricolare rispetto al livello di pressione acustica di picco

B 1. Generalità

L'attenuazione sonora del protettore auricolare può essere considerata sufficiente rispetto al criterio del livello di picco, se il livello di pressione acustica di picco effettivo all'orecchio quando si indossa il protettore auricolare, L'_{peak}, è uguale o minore del livello di azione.
Un metodo pratico per il calcolo di L'_{peak} è qui di seguito descritto; altri metodi sono in fase di elaborazione.
Due tipi di rumori impulsivi/d'impatto devono essere distinti rispetto alla distribuzione di frequenza del rumore e questa distinzione può essere valutata per mezzo della differenza tra i valori massimi dei livelli di pressione acustica ponderata C e A, misurati con un fonometro a risposta "rapida" ($L_{CFmax} - L_{AFmax}$).
Il contenuto di energia equivalente di impulsi ripetitivi rispetto ai livelli di azione per un rumore continuo dovrebbe essere valutato in conformità all'appendice A.

B 2. Rumori d'impatto e rumori impulsivi prodotti da utensili ed armi di piccolo calibro

Nel prospetto B 1 sono elencati alcuni esempi di rumori d'impatto/impulsivi di frequenza da media a elevata e i valori appropriati $L_{CFmax} - L_{AFmax}$.
Per rumori di questo tipo con $L_{CFmax} - L_{AFmax} < 5$ dB, il livello di picco sotto il protettore auricolare effettivo a livello dell'orecchio può essere calcolato sottraendo il valore M (vedere metodo HML, A 3) dal livello di picco misurato.

$$L'_{peak} = L_{peak} - M$$

Prospetto B 1 - Esempio di rumori impulsivi/d'impatto con ($L_{CFmax} - L_{AFmax}$) < 5 dB

Sorgente di rumore	L_{peak} tipico in dB	$L_{CFmax} - L_{AFmax}$ in dB
fucile automatico	160	1
pistola scacciacani	159	-1
fuochi d'artificio	168	1
pistola chiodatrice	169	-1
maglio per fucinatura pesante	144	-1
pistola	160	0
dispositivo di raddrizzatura	152	1

B 3. Rumore impulsivo generato da armi di grosso calibro e da cariche esplosive

Per rumori di questo tipo non esiste un metodo affidabile per la valutazione delle caratteristiche di attenuazione sonora.
Le ricerche attuali suggeriscono che sia le cuffie sia gli inserti auricolari possano dare una protezione sufficiente. Può essere utilizzata una combinazione di protettori.

APPENDICE C
(informativa)

Queste raccomandazioni costituiscono una guida per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione dei protettori auricolari e trattano i requisiti della Direttiva 89/656/CEE sui "requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso da parte dei lavoratori di dispositivi di protezione individuale sul luogo di lavoro".
La norma EN 352 ("Protettori auricolari - Requisiti di sicurezza e prove - Parti 1 - 4") stabilisce i requisiti per i dispositivi di protezione auricolare personali che possono essere utilizzati nell'ambito della Direttiva 89/686/CEE "Dispositivi di protezione individuale". In particolare, la norma tratta i requisiti dell'Allegato II della Direttiva quali progettazione ergonomica, innocuità ed impedimento minimo, confortevolezza ed efficacia, intercompatibilità dei DPI ed informazioni per l'utilizzatore. Il requisito particolare relativo alla capacità dei protettori auricolari di ridurre il rumore al di sotto dei livelli limite quotidiani stabiliti dalla Direttiva 86/188/CEE sulla "protezione dei lavoratori dai rischi correlati all'esposizione a rumore al lavoro" è affrontato nella presente norma sia sotto forma di requisito relativo alle prestazioni di attenuazione provato in conformità alla EN 24869-1, che deve essere dichiarato, sia attraverso la determinazione di un livello minimo di attenuazione per i dispositivi. L'ISO/DIS 4869-2 descrive i procedimenti per calcolare le prestazioni di attenuazione sulla base dei dati indicati nella EN 24869-1.

Protettori auricolari
Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione
Documento guida

(UNI EN 458)

Approvazione del progetto di norma europea EN - **Commissione "Sicurezza" dell'UNI:** 18 mag. 1993.

Approvazione della versione in lingua italiana - **Commissione "Sicurezza" dell'UNI:** 28 nov. 1994.

Ratifica - **Presidente dell'UNI,** delibera del 7 apr. 1995.

La pubblicazione della presente norma avviene con la partecipazione finanziaria dei Soci, dell'Industria, dei Ministeri e del CNR.

04A05737

ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO

LIBRERIE CONCESSIONARIE PRESSO LE QUALI È IN VENDITA LA GAZZETTA UFFICIALE

cap	località	libreria	indirizzo	pref.	tel.	fax
95024	**ACIREALE (CT)**	CARTOLIBRERIA LEGISLATIVA S.G.C. ESSEGICI	Via Caronda, 8-10	095	7647982	7647982
00041	**ALBANO LAZIALE (RM)**	LIBRERIA CARACUZZO	Corso Matteotti, 201	06	9320073	93260286
60121	**ANCONA**	LIBRERIA FOGOLA	Piazza Cavour, 4-5-6	071	2074606	2060205
84012	**ANGRI (SA)**	CARTOLIBRERIA AMATO	Via dei Goti, 4	081	5132708	5132708
04011	**APRILIA (LT)**	CARTOLERIA SNIDARO	Via G. Verdi, 7	06	9258038	9258038
52100	**AREZZO**	LIBRERIA PELLEGRINI	Piazza S. Francesco, 7	0575	22722	352986
83100	**AVELLINO**	LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI	Via Matteotti, 30/32	0825	30597	248957
81031	**AVERSA (CE)**	LIBRERIA CLA.ROS	Via L. Da Vinci, 18	081	8902431	8902431
70124	**BARI**	CARTOLIBRERIA QUINTILIANO	Via Arcidiacono Giovanni, 9	080	5042665	5610818
70122	**BARI**	LIBRERIA BRAIN STORMING	Via Nicolai, 10	080	5212845	5212845
70121	**BARI**	LIBRERIA UNIVERSITÀ E PROFESSIONI	Via Crisanzio, 16	080	5212142	5243613
13900	**BIELLA**	LIBRERIA GIOVANNACCI	Via Italia, 14	015	2522313	34983
40132	**BOLOGNA**	LIBRERIA GIURIDICA EDINFORM	Via Ercole Nani, 2/A	051	4218740	4210565
40124	**BOLOGNA**	LIBRERIA GIURIDICA - LE NOVITÀ DEL DIRITTO	Via delle Tovaglie, 35/A	051	3399048	3394340
20091	**BRESSO (MI)**	CARTOLIBRERIA CORRIDONI	Via Corridoni, 11	02	66501325	66501325
21052	**BUSTO ARSIZIO (VA)**	CARTOLIBRERIA CENTRALE BORAGNO	Via Milano, 4	0331	626752	626752
93100	**CALTANISETTA**	LIBRERIA SCIASCIA	Corso Umberto I, 111	0934	21946	551366
91022	**CASTELVETRANO (TP)**	CARTOLIBRERIA MAROTTA & CALIA	Via Q. Sella, 106/108	0924	45714	45714
95128	**CATANIA**	CARTOLIBRERIA LEGISLATIVA S.G.C. ESSEGICI	Via F. Riso, 56/60	095	430590	508529
88100	**CATANZARO**	LIBRERIA NISTICÒ	Via A. Daniele, 27	0961	725811	725811
66100	**CHIETI**	LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI	Via Asinio Herio, 21	0871	330261	322070
22100	**COMO**	LIBRERIA GIURIDICA BERNASCONI - DECA	Via Mentana, 15	031	262324	262324
87100	**COSENZA**	LIBRERIA DOMUS	Via Monte Santo, 70/A	0984	23110	23110
50129	**FIRENZE**	LIBRERIA PIROLA già ETRURIA	Via Cavour 44-46/R	055	2396320	288909
71100	**FOGGIA**	LIBRERIA PATIERNO	Via Dante, 21	0881	722064	722064
06034	**FOLIGNO (PG)**	LIBRERIA LUNA	Via Gramsci, 41	0742	344968	344968
03100	**FROSINONE**	L'EDICOLA	Via Tiburtina, 224	0775	270161	270161
16121	**GENOVA**	LIBRERIA GIURIDICA	Galleria E. Martino, 9	010	565178	5705693
95014	**GIARRE (CT)**	LIBRERIA LA SEÑORITA	Via Trieste angolo Corso Europa	095	7799877	7799877
73100	**LECCE**	LIBRERIA LECCE SPAZIO VIVO	Via Palmieri, 30	0832	241131	303057
74015	**MARTINA FRANCA (TA)**	TUTTOUFFICIO	Via C. Battisti, 14/20	080	4839784	4839785
98122	**MESSINA**	LIBRERIA PIROLA MESSINA	Corso Cavour, 55	090	710487	662174
20100	**MILANO**	LIBRERIA CONCESSIONARIA I.P.Z.S.	Galleria Vitt. Emanuele II, 11/15	02	865236	863684
20121	**MILANO**	FOROBONAPARTE	Foro Buonaparte, 53	02	8635971	874420
70056	**MOLFETTA (BA)**	LIBRERIA IL GHIGNO	Via Campanella, 24	080	3971365	3971365

Segue: **LIBRERIE CONCESSIONARIE PRESSO LE QUALI È IN VENDITA LA GAZZETTA UFFICIALE**

cap	località	libreria	indirizzo	pref.	tel.	fax
80139	**NAPOLI**	LIBRERIA MAJOLO PAOLO	Via C. Muzy, 7	081	282543	269898
80134	**NAPOLI**	LIBRERIA LEGISLATIVA MAJOLO	Via Tommaso Caravita, 30	081	5800765	5521954
84014	**NOCERA INF. (SA)**	LIBRERIA LEGISLATIVA CRISCUOLO	Via Fava, 51	081	5177752	5152270
28100	**NOVARA**	EDIZIONI PIROLA E MODULISTICA	Via Costa, 32/34	0321	626764	626764
35122	**PADOVA**	LIBRERIA DIEGO VALERI	Via dell'Arco, 9	049	8760011	659723
90138	**PALERMO**	LA LIBRERIA DEL TRIBUNALE	P.za V.E. Orlando, 44/45	091	6118225	552172
90138	**PALERMO**	LIBRERIA S.F. FLACCOVIO	Piazza E. Orlando, 15/19	091	334323	6112750
90128	**PALERMO**	LIBRERIA S.F. FLACCOVIO	Via Ruggero Settimo, 37	091	589442	331992
90145	**PALERMO**	LIBRERIA COMMISSIONARIA G. CICALA INGUAGGIATO	Via Galileo Galilei, 9	091	6828169	6822577
90133	**PALERMO**	LIBRERIA FORENSE	Via Maqueda, 185	091	6168475	6172483
43100	**PARMA**	LIBRERIA MAIOLI	Via Farini, 34/D	0521	286226	284922
06121	**PERUGIA**	LIBRERIA NATALE SIMONELLI	Corso Vannucci, 82	075	5723744	5734310
29100	**PIACENZA**	NUOVA TIPOGRAFIA DEL MAINO	Via Quattro Novembre, 160	0523	452342	461203
59100	**PRATO**	LIBRERIA CARTOLERIA GORI	Via Ricasoli, 26	0574	22061	610353
00192	**ROMA**	LIBRERIA DE MIRANDA	Viale G. Cesare, 51/E/F/G	06	3213303	3216695
00195	**ROMA**	COMMISSIONARIA CIAMPI	Viale Carso, 55-57	06	37514396	37353442
00161	**ROMA**	L'UNIVERSITARIA	Viale Ippocrate, 99	06	4441229	4450613
00187	**ROMA**	LIBRERIA GODEL	Via Poli, 46	06	6798716	6790331
00187	**ROMA**	STAMPERIA REALE DI ROMA	Via Due Macelli, 12	06	6793268	69940034
45100	**ROVIGO**	CARTOLIBRERIA PAVANELLO	Piazza Vittorio Emanuele, 2	0425	24056	24056
63039	**SAN BENEDETTO D/T (AP)**	LIBRERIA LA BIBLIOFILA	Via Ugo Bassi, 38	0735	587513	576134
07100	**SASSARI**	MESSAGGERIE SARDE LIBRI & COSE	Piazza Castello, 11	079	230028	238183
96100	**SIRACUSA**	LA LIBRERIA	Piazza Euripide, 22	0931	22706	22706
10122	**TORINO**	LIBRERIA GIURIDICA	Via S. Agostino, 8	011	4367076	4367076
21100	**VARESE**	LIBRERIA PIROLA	Via Albuzzi, 8	0332	231386	830762
37122	**VERONA**	LIBRERIA L.E.G.I.S.	Via Pallone 20/c	045	594687	8048718
36100	**VICENZA**	LIBRERIA GALLA 1880	Viale Roma, 14	0444	225225	225238

MODALITÀ PER LA VENDITA

La «Gazzetta Ufficiale» e tutte le altre pubblicazioni ufficiali sono in vendita al pubblico:

— **presso l'Agenzia dell'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato in ROMA: piazza G. Verdi, 10 - ☎ 06 85082147;**

— **presso le Librerie concessionarie indicate.**

Le richieste per corrispondenza devono essere inviate all'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Gestione Gazzetta Ufficiale - Piazza G. Verdi, 10 - 00100 Roma, versando l'importo, maggiorato delle spese di spedizione, a mezzo del c/c postale **n. 16716029.**

Le inserzioni, come da norme riportate nella testata della parte seconda, si ricevono con pagamento anticipato, presso le agenzie in Roma e presso le librerie concessionarie.

Per informazioni, prenotazioni o reclami attinenti agli abbonamenti oppure alla vendita della *Gazzetta Ufficiale* bisogna rivolgersi direttamente all'Amministrazione, presso l'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Piazza G. Verdi, 10 - 00100 ROMA

Gazzetta Ufficiale Abbonamenti	Vendite	Ufficio inserzioni	Numero verde
☎ 800-864035 - Fax 06-85082520	☎ 800-864035 - Fax 06-85084117	☎ 800-864035 - Fax 06-85082242	☎ 800-864035

CANONI DI ABBONAMENTO ANNO 2004 (*)

Ministero dell'Economia e delle Finanze - *Decreto 24 dicembre 2003 (G.U. n. 36 del 13 febbraio 2004)*

GAZZETTA UFFICIALE - PARTE I (legislativa)

			CANONE DI ABBONAMENTO	
Tipo A	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari:			
	(di cui spese di spedizione € 219,04)	- annuale	€	**397,47**
	(di cui spese di spedizione € 109,52)	- semestrale	€	**217,24**
Tipo A1	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi i soli supplementi ordinari contenenti i provvedimenti legislativi:			
	(di cui spese di spedizione € 108,57)	- annuale	€	**284,65**
	(di cui spese di spedizione € 54,28)	- semestrale	€	**154,32**
Tipo B	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti dei giudizi davanti alla Corte Costituzionale:			
	(di cui spese di spedizione € 19,29)	- annuale	€	**67,12**
	(di cui spese di spedizione € 9,64)	- semestrale	€	**42,06**
Tipo C	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti della CE:			
	(di cui spese di spedizione € 41,27)	- annuale	€	**166,66**
	(di cui spese di spedizione € 20,63)	- semestrale	€	**90,83**
Tipo D	Abbonamento ai fascicoli della serie destinata alle leggi e regolamenti regionali:			
	(di cui spese di spedizione € 15,31)	- annuale	€	**64,03**
	(di cui spese di spedizione € 7,65)	- semestrale	€	**39,01**
Tipo E	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata ai concorsi indetti dallo Stato e dalle altre pubbliche amministrazioni:			
	(di cui spese di spedizione € 50,02)	- annuale	€	**166,38**
	(di cui spese di spedizione € 25,01)	- semestrale	€	**89,19**
Tipo F	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari, ed ai fascicoli delle quattro serie speciali:			
	(di cui spese di spedizione € 344,93)	- annuale	€	**776,66**
	(di cui spese di spedizione € 172,46)	- semestrale	€	**411,33**
Tipo F1	Abbonamento ai fascicoli della serie generale inclusi i supplementi ordinari con i provvedimenti legislativi e ai fascicoli delle quattro serie speciali:			
	(di cui spese di spedizione € 234,45)	- annuale	€	**650,83**
	(di cui spese di spedizione € 117,22)	- semestrale	€	**340,41**

N.B.: L'abbonamento alla GURI tipo A, A1, F, F1 comprende gli indici mensili
Integrando con la somma di € **80,00** *il versamento relativo al tipo di abbonamento alla* Gazzetta Ufficiale *- parte prima - prescelto, si riceverà anche l'Indice Repertorio Annuale Cronologico per materie anno 2004.*

BOLLETTINO DELLE ESTRAZIONI

Abbonamento annuo (incluse spese di spedizione) € **86,00**

CONTO RIASSUNTIVO DEL TESORO

Abbonamento annuo (incluse spese di spedizione) € **55,00**

PREZZI DI VENDITA A FASCICOLI
(Oltre le spese di spedizione)

Prezzi di vendita:		
serie generale	€	0,77
serie speciali (escluso concorsi), ogni 16 pagine o frazione	€	0,80
fascicolo serie speciale, *concorsi*, prezzo unico	€	1,50
supplementi (ordinari e straordinari), ogni 16 pagine o frazione	€	0,80
fascicolo Bollettino Estrazioni, ogni 16 pagine o frazione	€	0,80
fascicolo Conto Riassuntivo del Tesoro, prezzo unico	€	5,00

I.V.A. 4% a carico dell'Editore

GAZZETTA UFFICIALE - PARTE II (inserzioni)

Abbonamento annuo *(di cui spese di spedizione € 120,00)*			€ **318,00**
Abbonamento semestrale *(di cui spese di spedizione € 60,00)*			€ **183,50**
Prezzo di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione (oltre le spese di spedizione)	€	0,85	

I.V.A. 20% inclusa

RACCOLTA UFFICIALE DEGLI ATTI NORMATIVI

Abbonamento annuo			€ **188,00**
Abbonamento annuo per regioni, province e comuni			€ **175,00**
Volume separato (oltre le spese di spedizione)	€	17,50	

I.V.A. 4% a carico dell'Editore

Per l'estero i prezzi di vendita, in abbonamento ed a fascicoli separati, anche per le annate arretrate, compresi i fascicoli dei supplementi ordinari e straordinari, devono intendersi raddoppiati. Per il territorio nazionale i prezzi di vendita dei fascicoli separati, compresi i supplementi ordinari e straordinari, relativi ad anni precedenti, devono intendersi raddoppiati. Per intere annate è raddoppiato il prezzo dell'abbonamento in corso. Le spese di spedizione relative alle richieste di invio per corrispondenza di singoli fascicoli, vengono stabilite, di volta in volta, in base alle copie richieste.

N.B. - Gli abbonamenti annui decorrono dal 1° gennaio al 31 dicembre, i semestrali dal 1° gennaio al 30 giugno e dal 1° luglio al 31 dicembre.

Restano confermati gli sconti in uso applicati ai soli costi di abbonamento

ABBONAMENTI UFFICI STATALI
Resta confermata la riduzione del 52% applicata sul solo costo di abbonamento

* tariffe postali di cui al Decreto 13 novembre 2002 (G.U. n. 289/2002) e D.P.C.M. 27 novembre 2002 n. 294 (G.U. 1/2003) per soggetti iscritti al R.O.C.

€ 24,00